



SUSTENTABILIDADE EM DEBATE

SUSTAINABILITY IN DEBATE



EDITORIAL *EDITORIAL*

Tributo a Stephen Hawking: seis lições de vida a serem lembradas por cientistas

Tribute to Stephen Hawking: six life lessons that scientists should remember

DOSSIÊ *DOSSIER*

Abordagens ecossistêmicas em saúde, ambiente e sustentabilidade: avanços e perspectivas

Ecosystemic Approaches in health, environment and sustainability: progress and perspectives

ENSAIO *ESSAY*

ARTIGOS VARIA *ARTICLES VARIA*

RESENHAS *BOOK REVIEWS*

VOL. 9 - N. 1
JANEIRO - ABRIL
2018
ISSN-e 2179-9067

Copyright © 2017 by Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília.
É permitida a reprodução dos artigos desde que se mencione a fonte.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Diretor: Márcia Abrahão

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Diretor: Maurício de Carvalho Amazonas

LABORATÓRIO DE ENERGIA E AMBIENTE - FACULDADE DE TECNOLOGIA

Diretor: Antonio Cesar Pinho Brasil Junior

LABORATÓRIO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO INCLUSÃO E SUSTENTABILIDADE

Coordenadora: Raquel Naves Blumenschein

REVISTA SUSTENTABILIDADE EM DEBATE

Editores Responsáveis: Carlos Hiroo Saito e Marcel Bursztyn

Editoras Executivas: Gabriela Litre e Melissa Curi

Editores Temáticos: Stephanie Nasuti, Cristiane Barreto, Alexandre Maduro-Abreu, Doris Sayago, Eric Sabourin e Antonio Cesar Pinho Brasil Júnior

Editora da Galeria / Arte final capa: Paula Simas de Andrade

Editor de Comunicação e Indexação: Raquel Lopes Sinigaglia Caribé Grando

Editora de Resenhas: Raquel Lopes Sinigaglia Caribé Grando

Administração do Site: Melissa Curi e BCE / UnB

Editoração: Flávio Ramos / Editora IABS / www.editoraiabs.com.br

Diagramação: Rodrigo Diniz Torres / Toro Criativo

Revisão textual: Stela Márvis Zica

Projeto Gráfico: Stefania Montiel

Fotografia da Capa: Marcel Bursztyn

Periodicidade: quadrimestral

Sistema de avaliação: *double blind peer-review*

Apoio: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade - IABS

Divulgação: eletrônica

Endereço para submissão de artigos: www.revista.sustentabilidade.unb.br

Endereço para correspondência do CDS:

Campus Universitário Darcy Ribeiro - Gleba A, Bloco C - Av. L3 Norte, Asa Norte - Brasília-DF, CEP: 70.904-970

Telefones: 55(61) 3107-6000, 3107-6001, 3107-6002, Fax: 3107-5972

E-mail: sustentabilidade.debate@gmail.com | Site: www.cds.unb.br

Diretrizes para Autores: <http://periodicos.unb.br/index.php/sust/about/submissions#authorGuidelines>

Declaração sobre ética e más práticas de publicação:

<http://periodicos.unb.br/index.php/sust/about/editorialPolicies#custom-4>

Os editores agradecem a colaboração de Cristiana Dobre nas revisões e traduções dos textos em inglês.

Sustentabilidade em Debate – Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, v. 9, n.1 (2010 - 2017). – Brasília

Quadrimestral - ISSN Eletrônico 2179-9067

Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável.

CDU 304:577



Conselho Editorial / Editorial Board

Presidente / President

Carlos Hiroo Saito - Universidade de Brasília

Membros / Members

Alan Cavalcanti Cunha	Universidade Federal do Amapá
Arun Agrawal	University of Michigan
Anthony Hall	London School of Economics
Asher Kiperstok	Universidade Federal da Bahia
Bertha Becker (falecida)	Universidade Federal do Rio de Janeiro
Boaventura de Sousa Santos	Universidade de Coimbra
Carolina Joana da Silva	Universidade do Estado do Mato Grosso
Francisco Ferreira Cardoso	Universidade do Estado de São Paulo
Gabriele Bammer	The Australian National University
Hassan Zaoual (falecido)	Université du Littoral, Côte d'Opale
Hervé Thery	Universidade de São Paulo
Ignacy Sachs	L'École des Hautes Études en Sciences Sociales
Jalcione Almeida	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Jean-François Tourrand	La Recherche Agronomique pour le Développement
Joan Martinez-Allier	Universitat Autònoma de Barcelona
Laura Maria Goulart Duarte	Universidade de Brasília
Leila da Costa Ferreira	Universidade Estadual de Campinas
Lúcia da Costa Ferreira	Universidade Estadual de Campinas
Marilene Corrêa da Silva Freitas	Universidade Federal da Amazonas
Mário Monzoni	Fundação Getúlio Vargas
Martin Coy	Universität Innsbruck
Merilee Grindle	Harvard University
Michael Burns	Harvard University
Michele Betsill	Colorado State University
Neli Aparecida de Mello Théry	Universidade de São Paulo
Othon Henry Leonardos	Universidade de Brasília
Roberto Bartholo Jr.	Universidade Federal do Rio de Janeiro
Suely Salgueiro Chacon	Universidade Federal do Ceará
Umberto Maturana	Universidade do Chile
Vandana Shiva	Research Foundation for Science, Technology and Natural Resource Policy



Sumário / Table of Contents

Editorial / Editorial

Tributo a Stephen Hawking: seis lições de vida a serem lembradas por cientistas / *Tribute to Stephen Hawking: six life lessons that scientists should remember*

Gabriela Litre, Melissa Curi, Carlos Hiroo Saito e Marcel Bursztyn

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.29836..... 8

Dossiê / Dossier

Abordagens ecossistêmicas em saúde, ambiente e sustentabilidade: avanços e perspectivas / *Ecosystemic Approaches in health, environment and sustainability: progress and perspectives*

Lia Giraldo da Silva Augusto e Frédéric Mertens

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.29743..... 16

Artigos Dossiê / Articles Dossier

Onde ecossistemas, pessoas e saúde se encontram: tradições acadêmicas e campos emergentes de pesquisa e prática / *Where ecosystems, people and health meet: academic traditions and emerging fields for research and practice*

Jordan S. Oestreicher, Chris Buse, Ben Brisbois, Rebecca Patrick, Aaron Jenkins, Jonathan Kingsley, Renata Távora, Lendra Fatorelli

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.28258..... 23

Análise da ordem constitutiva da determinação socioambiental do benzenismo em trabalhadores: revisitando o caso de Cubatão, SP, Brasil / *Analysis of the constitutive order on social and environmental determination of occupational benzene poisoning: revisiting the case of Cubatão, SP, Brazil*

Lia Giraldo da Silva Augusto, Aline do Monte Gurgel, Adriana Guerra Campos, Rejane Maria de Santana, Idê Gomes Dantas Gurgel

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.27012..... 66

Avaliação de saúde pública por exposição a agroquímicos: uma experiência com a agricultura familiar no noroeste do Rio de Janeiro / *Public health assessment of agrochemicals exposure: an experience with family farming in the northwest of Rio de Janeiro*

Renata Spolti Leão, Rejane Corrêa Marques, Rafael Junqueira Buralli, Daniele Santos Silva, Jean Remy Davée Guimarães

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.26956..... 81

Cartografias participativas e abordagens em saúde e ambiente / *Participatory mapping and approaches in health and environment*

Heloise Canal, Marla Fernanda Kuhn

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.26954..... 95

Territorialidades, saúde e ambiente: conexões, saberes e práticas quilombolas em Sergipe, Brasil /
Territorialities, health and environment: connections, knowledge and quilombolas practices in Sergipe, Brazil

Roberto dos Santos Lacerda, Gicélia Mendes

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.26960..... 107

Saúde ecossistêmica: do inconsciente ecológico a um novo projeto de civilização / *Ecosystem health: from ecological unconsciousness to a new civilizational project*

Paulo Freire Vieira, Marina Favrim Gasparini

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.26953..... 121

Ensaio / Essay

Slow Seeing and the Environment: Connections and Meanings in Beyond Fordlândia / *Olhar lento e meio ambiente: conexões e significados muito além de Fordlândia*

Marcos Colón

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.29861 136

Artigos Varia / Articles Varia

Actors and institutions in the Brazilian Climate Change Policy / *Atores e instituições na formulação da Política de Mudanças Climáticas no Brasil*

Diego Freitas Rodrigues e Vivianny Kelly Galvão

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.25872 145

Comunicações sobre a crise hídrica: a Internet como ferramenta de sensibilização ética / *Communications on the water crisis: the Internet as an ethical sensitization tool*

Marta Luciane Fisher, Caroline Filla Rosaneli, Thiago Rocha da Cunha, Anor Sganzerla, Renata Bicudo Molinari, Ricardo de Amorim Cini

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.25756 158

Isolamento térmico de fachadas: redução do consumo energético de edificações para Zona Bioclimática 2 / *Facades thermal insulation: decrease of energetic consumption of buildings on Bioclimatic Zone 2*

Rodrigo Spinelli, Maurício Henrique Mottin, Faustino Patiño Cambeiro, Odorico Konrad

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.25652 172

Condições de vida de catadores de resíduos sólidos recicláveis: revisão integrativa da literatura / *Living conditions among recyclable waste pickers: integrative literature review*

Joaquim Pedro Ribeiro Vasconcelos, Silvia Maria Ferreira Guimarães, Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti
doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.25439 187

Treatment of the textile wastewater through fungi: a sustainable alternative / *Tratamento das águas residuais têxteis com fungos: uma alternativa sustentável*

Juliane Andressa Chicatto, Marcel Jefferson Gonçalves, Deisi Altmajer-Vaz, Lorena Benathar Ballod Tavares

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.26460 198

Análise comparativa de indicadores de sustentabilidade entre os estados da Amazônia Legal / *Comparative analysis of sustainability indicators among the states of the Brazilian Amazon*

Francinelli Angeli Francisco do Vale, Peter Mann de Toledo, Ima Célia Guimarães Vieira

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.25621 214

Origem do interesse, motivação e preocupação ambiental em jovens engajados socioambientalmente na região metropolitana de Manaus, AM / *Origin of the interest, motivation and environmental concern in socio-environmentally engaged young in the Manaus, AM, metropolitan region*

Damaris Teixeira Paz, Maria Inês Gaspareto Higuchi

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.25541 232

Uma síntese das condições para a efetividade da cogestão da pesca artesanal / *A synthesis of the main conditions for effectiveness of small-scale fisheries co-management*

Thiago Zagonei Serafini

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.25051 246

Resenhas / Book Reviews

Ecosaúde: experiências de pesquisa e práticas inovadoras para compreender os vínculos entre a saúde, os ecossistemas e a sociedade / *Ecohealth: research experiences and innovative practices to understand linkages between health, ecosystems and society*

Renata Távora

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.28907 261

Perspectivas para projetos com enfoque ecossistêmico em saúde humana: a investigação-ação em defesa da saúde e ambiente / *Perspectives for projects using an ecosystem approach to human health: action research for health and the environment protection*

Mariana Olívia Santana dos Santos

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.29694 264

Abordagem ecossistêmica para o controle de dengue: uma solução complexa / *Ecosystem approach to dengue control: a complex solution*

Solange Laurentino Santos

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.27089 267

Versão em espanhol do Dossiê ABRASCO sobre o impacto dos agrotóxicos na saúde: muito mais que uma tradução / *Spanish version of the Dossier ABRASCO on the impact of pesticides on health: much more than a mere translation*

Elis Borte

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.29594 270

Editorial

Tributo a Stephen Hawking: seis lições de vida a serem lembradas por cientistas

Por Gabriela Litre, Melissa Curi, Carlos Saito e
Marcel Bursztyn

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.29836

“Nós somos uma espécie avançada de macacos em um planeta menor de uma estrela mediana. Mas nós conseguimos entender o Universo. E isso nos torna muito especiais.”

O objetivo do cientista britânico Stephen Hawking, falecido em 14 de março de 2018, aos 76 anos, era obter a compreensão total do universo, levantando, por exemplo, questões sobre os motivos de suas características e as razões de sua existência. Hawking sempre recomendava as pessoas olhar para as estrelas e não para baixo, para os próprios pés. *“Tente encontrar sentido no que você vê, e se pergunte sobre o que faz o Universo existir”*, dizia. *“Seja curioso.”*

Além das suas imensas contribuições à física teórica, ele nos alertou a cultivarmos algumas características que nenhum cientista dedicado à sustentabilidade deveria esquecer:

1. Seja positivo. *“Você tem que ter uma atitude positiva e tirar o melhor da situação na qual se encontra”*, disse o cientista.

O cosmólogo foi diagnosticado com esclerose lateral amiotrófica quando tinha 21 anos. Na época, a previsão dos médicos era de que Hawking teria apenas mais três anos de vida. Para lidar com a doença, colocava o seu foco em atividades relacionadas com a física teórica, que não exigiam seu esforço físico. O corpo era limitado pela doença degenerativa, mas a mente do gênio continuou ativa (e brilhando) até o fim da vida.

“Minhas expectativas foram reduzidas a zero quando eu tinha 21 anos. Tudo, desde então, tem sido um bônus”, disse em entrevista ao *The New York Times*, em dezembro de 2004. E ainda valorizou seus problemas: *“Sem imperfeição, você e eu não existiríamos”*, explicou no documentário *O Universo de Stephen Hawking*, transmitido pelo *Discovery Channel*, em 2010.

2. Continue lutando para salvar o Planeta. Apesar de não ter grandes expectativas sobre o futuro da humanidade na Terra, o britânico não negou a importância de continuar protegendo o Planeta. *“Não estou negando a importância de lutar contra as mudanças climáticas e o aquecimento global, como Donald Trump, que deve ter tomado a decisão mais séria e errada sobre o assunto que o mundo já viu”*, ressaltou em referência à saída dos Estados Unidos do Acordo de Paris (sobre esse tema, ver o Editorial de SeD, vol 2, n. 2, de 2017).

3. Mesmo assim, tenha as malas prontas. *“Não temos mais espaço e os únicos lugares para irmos são outros planetas. É o momento de explorarmos outros sistemas solares. Nos espalharmos talvez seja a única coisa que nos salve de nós mesmos”*. De fato, a teoria final de Hawking oferece uma visão trágica sobre o nosso futuro. Ela prevê que o destino do nosso universo é simplesmente desaparecer, assim como as estrelas se apagam com o fim da energia.

4. E, sobretudo, seja destemido. Hawking estava preso a um corpo paralisado por uma doença neuromotora, mas isso não o impedia de nos ajudar a compreender a vastidão do Universo. “*Este era o Stephen: ir de forma destemida onde ‘Star Trek’ não se arriscava*”, disse ao jornal *Sunday Times*, o seu colega Thomas Hertog, da Universidade Leuven. Hertog traçou com ele e participou da revisão, 15 dias antes de Hawking morrer, do estudo sobre a matemática fundamental que limita a existência de possíveis universos paralelos.

No artigo *A Smooth Exit from Eternal Inflation*, os pesquisadores parceiros tentavam transformar a ideia do multiverso num quadro científico testável. Um renomado periódico científico se encontra avaliando o trabalho. Para Hertog, caso tal evidência fosse encontrada durante a vida, Hawking seria um forte candidato ao Prêmio Nobel, que o físico britânico almejou por tanto tempo, mas nunca recebeu. O que nos leva ao próximo ponto:

5. Faça o seu melhor, sem se desencorajar, mesmo que o reconhecimento formal não chegue. Uma das teorias de Hawking, que ganhou maior notoriedade, foi a conhecida como a *Radiação de Hawking*, que pretende explicar os buracos negros. Essa teoria traz um conceito brilhante, mas ainda não foi comprovado pela experiência. Por essa razão, o maior prêmio científico de todos, o Nobel, nunca foi entregue a Hawking. O que não o desencorajou.

6. Mantenha sempre o senso de humor. “*O aspecto negativo da minha fama é que eu não posso ir a qualquer lugar do mundo sem ser reconhecido. Não adianta eu usar óculos escuros e peruca. A cadeira de rodas me entrega*”, brincou em entrevista a um programa de TV israelense, em dezembro de 2006.

O grande cientista britânico nos deixou uma última lição: **que o cientista pode se esforçar para comunicar ao grande público os temas científicos de maneira acessível, incluindo aqueles mais abstratos**. Dependente de uma cadeira de rodas e impedido de falar, ele não desistia, e transmitia grande parte das suas ideias por meio de um sistema de computador que captava o movimento de seus olhos. “*Eu quero que meus livros sejam vendidos em lojas de aeroporto*”, disse em entrevista ao jornal americano *The New York Times*, em dezembro de 2004.

Uma Breve História do Tempo, de Hawking, desafiou todas as expectativas. Até agora, mais de 10 milhões de cópias foram vendidas e o livro foi traduzido para dezenas de idiomas. Diversas vezes, Hawking brincou que muitas pessoas compraram o livro porque com isso se sentiam mais inteligentes, mas, na verdade, nunca se preocuparam em ler o seu conteúdo. Manteve, até o final, o seu senso de humor britânico, e a humildade dos realmente grandes.

Hawking nos deixou um legado de coragem, perseverança e de dedicação à ciência para servir à humanidade. Compartilhando desses valores, a revista SeD presta, neste editorial, uma homenagem ao cientista, convidando os leitores e colaboradores a continuarem se dedicando à humanidade e ao planeta, assim como ele fez. A *sustentabilidade* pode ser vista justamente como o conceito integrador dos valores que caracterizaram esse grande cientista.

Neste primeiro número de 2018, SeD apresenta o *Dossiê Abordagens ecossistêmicas em saúde, ambiente e sustentabilidade: avanços e perspectivas*, dos editores Lia Giraldo da Silva Augusto e Frédéric Mertens. Com esse relevante e interessante tema, o Dossiê reúne seis artigos e quatro resenhas, que ilustram a diversidade de pesquisas e práticas inseridas nas abordagens ecossistêmicas em saúde humana.

Considerando as várias escolas de pensamento e campos de atuação em pesquisa e ação que buscam compreender a saúde e os fenômenos sociais e ecológicos associados, o artigo *Onde ecossistemas, pessoas e saúde se encontram: tradições acadêmicas e campos emergentes de pesquisa e prática*, dos autores Jordan Oestreicher et al., faz uma análise de dezoito campos existentes nessa área de conhecimento, destacando elementos comuns e divergentes.

Com foco nos efeitos do benzeno na saúde dos trabalhadores de indústria siderúrgica de Cubatão, os autores Lia Giraldo da Silva Augusto et al. apresentam o artigo *Análise da ordem constitutiva da determinação socioambiental do benzenismo em trabalhadores: revisitando o caso de Cubatão-SP, Brasil*. O estudo in loco levou em consideração as queixas clínicas dos trabalhadores expostos ao

benzeno e, durante sete anos, fez uma análise histológica da medula óssea e da evolução clínica dos trabalhadores que apresentavam benzenismo.

Ainda sobre a exposição a agentes químicos e seus efeitos na saúde humana, temos o artigo *Avaliação de saúde pública por exposição a agroquímicos: uma experiência com a agricultura familiar no noroeste do Rio de Janeiro*, dos autores Renata Spolti Leão et al. A pesquisa, realizada com agricultores familiares do município de São José de Ubá, RJ, foi estruturada com base na perspectiva conceitual de Ecosaúde.

As autoras Heloise Canal e Marla Kuhn, no artigo *Cartografias participativas e abordagens em saúde e ambiente*, apresentam o processo de elaboração de um mapa sobre o ambiente e sua relação com a saúde, a partir de vivências e inter-relações de trabalhadores de serviços de saúde de Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

O artigo *Territorialidades, saúde e ambiente: conexões, saberes e práticas quilombolas em Sergipe, Brasil*, dos autores Roberto Lacerda e Gicélia Mendes, faz uma análise de como os saberes e práticas tradicionais de cuidado em saúde constroem territorialidades que contribuem para a conservação ambiental em comunidades quilombolas.

Com uma abordagem ecossistêmica em saúde e uma perspectiva civilizacional, os autores Paulo Freire Vieira e Marina Gasparini, partindo das incertezas geradas em uma época estigmatizada pela “grande aceleração do Antropoceno”, apresentam o artigo *Saúde ecossistêmica: do inconsciente ecológico a um novo projeto de civilização*. Em busca de estruturas unificadoras nas imagens que forjamos do ser humano e da evolução da vida no planeta, esse último artigo do Dossiê se fundamenta em pesquisas mais recentes sobre o funcionamento da mente e da consciência.

Ainda como parte do Dossiê, são apresentadas quatro resenhas. São elas: *Ecosaúde: experiências de pesquisa e práticas inovadoras para compreender os vínculos entre a saúde, os ecossistemas e a sociedade*, da autora Renata Távora; a resenha *Perspectivas para projetos com enfoque ecossistêmico em saúde humana: a investigação-ação em defesa da saúde e ambiente*, da autora Mariana Olívia Santana dos Santos; *Abordagem ecossistêmica em saúde: ensaios para o controle de dengue*, de Solange Laurentino Santos; e da autora Elis Borde, a resenha *Versão em espanhol do Dossiê Abrasco sobre o impacto dos agrotóxicos na saúde: muito mais que uma tradução*.

Na seção Varia, com temas diversificados e comprometidos com o debate sobre sustentabilidade, o presente número de SeD oferece um ensaio e oito artigos. O ensaio *Slow seeing and the environment: connections and meanings in beyond Fordlândia (Olhar lento e meio ambiente: conexões e significados muito além de Fordlândia)*, do autor Marcos Colón, é um relato sobre o documentário *Beyond Fordlândia*, escrito e dirigido pelo próprio ensaísta, e lançado em 2017. Colón parte do conceito “Slow Violence”, chave no pensamento ecocritico de Rob Nixon, para documentar por meio de imagens o dramático impacto socioambiental das transformações territoriais sofridas pela Amazônia brasileira.

Com foco nas mudanças climáticas, o artigo *Actors and institutions in the Climate Change Policy in Brazil (Atores e instituições na formulação da Política de Mudanças Climáticas no Brasil)*, dos autores Diego Rodrigues e Viviany Galvão, faz uma análise da composição e das características da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima.

Os autores Marta Luciane Fisher et al., no artigo *Comunicações sobre a crise hídrica: a Internet como ferramenta de sensibilização ética*, analisam como as informações on-line a respeito da crise hídrica têm sido repassadas para usuários da Internet no Brasil e como os internautas se manifestam sobre o assunto.

No artigo *Isolamento térmico de fachadas: redução do consumo energético de edificações para Zona Bioclimática 2*, os autores Rodrigo Spinelli et al., por meio de cálculos normativos de medições de temperaturas em protótipos executados em alvenaria convencional, apresentam uma análise sobre o isolamento térmico da parte externa de edificações. O estudo, realizado na cidade de Lajeado, RS, levou em consideração o clima quente da região e o cenário mundial crítico de aumento constante da demanda de energia e da geração ainda dependente de recursos naturais esgotáveis e poluentes.

Por meio de uma revisão bibliográfica sobre o estado da arte das condições de vida dos catadores de materiais recicláveis, o artigo *Condições de vida de catadores de resíduos sólidos recicláveis: revisão*

integrativa da literatura, dos autores Joaquim Vasconcelos, Silvia Maria Guimarães e Izabel Zaneti, reúne informações apresentadas em fontes científicas secundárias sobre as condições de vida, saúde e de trabalho do referido público-alvo.

Por meio de uma análise sobre a descoloração dos efluentes industriais, os autores Juliane Chicatto *et al.*, no artigo *Treatment of the textile wastewater through fungi: a sustainable alternative (Tratamento das águas residuais têxteis com fungos: uma alternativa sustentável)*, demonstram que a utilização de fungos no tratamento de águas residuais têxteis é mais adequada e mais eficiente para a decomposição de vários corantes presentes nesse tipo de resíduo do que os métodos utilizados pelos tratamentos convencionais.

Com destaque agora para a sustentabilidade da região amazônica, o artigo *Análise comparativa de indicadores de sustentabilidade entre os estados da Amazônia Legal*, dos autores Francinelli do Vale, Peter Mann de Toledo e Ima Célia Vieira, apresenta um panorama da sustentabilidade dos nove estados que compõem essa região. Com a utilização de 54 indicadores de sustentabilidade e outras ferramentas, o estudo ressalta que as particularidades e vulnerabilidades de cada estado refletem as condicionantes históricas, as características geográficas e os modelos de desenvolvimento adotados.

Ainda com estudo nessa região, o artigo *Origem do interesse, motivação e preocupação ambiental em jovens engajados socioambientalmente na região metropolitana de Manaus, AM*, das autoras Damaris Teixeira Paz e Maria Inês Gaspareto Higuchi, realiza uma pesquisa com jovens integrantes de grupos socioambientais de três cidades da região metropolitana de Manaus.

Por fim, o autor Thiago Zagonel Serafini, no artigo *Uma síntese das condições para a efetividade da cogestão da pesca artesanal*, realiza uma revisão da literatura sobre o assunto e apresenta os elementos mais adequados para a obtenção de melhores resultados na execução da atividade em questão.

Desejamos a todos uma boa leitura!

Os Editores

Editorial

Tribute to Stephen Hawking: six life lessons that scientists should remember

By Gabriela Litre, Melissa Curi, Carlos Saito and
Marcel Bursztyn

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.29836

"We are just an advanced breed of monkeys on a minor planet of a very average star. But we can understand the Universe. That makes us something very special."

On March 14, 2018, after 76 years of living a purpose driven life, Stephen Hawking left Earth. He wanted to gain a total comprehension of the Universe by questioning his own existence and special characteristics. One of his recommendations was that one should always look up at the stars, not down at his own feet. *"Try to make sense of what you see and wonder about what makes the universe exist"*, he said. *"Be curious."*

Along with his giant contributions to the field of theoretical physics, he instilled in us curiosity for developing some characteristics that no scientist interested in sustainability should forget:

1. Be positive. *"One has to have a positive attitude and must make the best of the situation that one finds oneself in"*, he said.

The cosmologist was diagnosed with amyotrophic lateral sclerosis when he was 21. At the time, doctors said that Hawking would not live for more than three years. He handled the illness by concentrating on activities related to theoretical physics, that would not require physical effort. The body was limited by this degenerative condition, but the genius' mind continued active and shining until the end.

"My expectations were reduced to zero when I was 21. Everything since then has been a bonus", mentioned the scientist in an interview for *The New York Times*, in December 2004. Besides, he was valuing his own problems: *"Without imperfection, neither you nor I would exist"*, he explained in the documentary *Into the Universe with Stephen Hawking*, released by The Discovery Channel in 2010.

2. Keep fighting for saving the Planet. Although he did not have many expectations from humanity future on Earth, the British never denied the importance of continuing to protect the Planet. *"I am not denying the importance of fighting climate change and global warming, unlike Donald Trump, who may just have taken the most serious, and wrong, decision on climate change this world has seen,"* Hawking said about US withdrawal from the Paris Agreement (see SeD Editorial vol2, n, 2, 2017).

3. Nevertheless, get your luggage ready. *"We are running out of space and the only places to go to are other worlds. It is time to explore other solar systems. Spreading out may be the only thing that saves us from ourselves."* Indeed, his final theory offers a tragic vision of our future. It preconizes that our Universe destiny is to disappear, just as stars quench with no energy.

4. And above all, don't be afraid. Hawking was caught in a paralyzed body, but it didn't stop him

from helping us to understand the vastness of the universe we inhabit. “*This was Stephen: to boldly go where Star Trek fears to tread*”, said his colleague Thomas Hertog, from Leuven University, to *The Sunday Times*. He co-authored and revised Hawking’s last mathematical paper that shows proof of the “multiverse” theory, 15 days before his death.

With this article, named *A Smooth Exit from Eternal Inflation*, the involved scientists wanted to transform the idea of the multiverse into a testable scientific framework. A famous scientific journal is now assessing the paper. For Hertog, if such evidence would have been discovered during Stephen Hawking’s lifetime, he would have certainly run for the Nobel Prize, for which he has been nominated several times and never won. Which brings us to the next point:

5. Do your best and don’t give up it when there is no formal recognition. One of Hawking’s most famous theories was the *Hawking radiation*. It pretends to explain black holes. This brilliant concept has not been proved yet and it might be for this reason that no Nobel Prize has been awarded to Hawking. And still, he never gave up.

6. Keep your sense of humor alive. “*The downside of my celebrity is that I cannot go anywhere in the world without being recognized. It is not enough for me to wear dark sunglasses and a wig. The wheelchair gives me away*”, he told, humorously, an Israeli journalist in December 2006.

One last life lesson the great British scientist left us with is that: **scientists can, indeed, try to make science matters easy to understand by everyone, even those that are more abstract**. Stuck to his wheelchair and unable to speak, he kept trying and always transmitted big part of his ideas through a computer system with eye-tracking technology. “*I want my books sold on airport bookstalls*”, he said to *The New York Times*, in December 2004.

His book *A Brief History of Time* went beyond all expectations. It sold more than 10 million copies and was translated into dozens of languages. Hawking used to joke about the fact that people would purchase his book for making them look smart, but they would not take the time to read it. The British was characterised by his sense of humour and humility.

His courage, persistence and dedication to science in the service of mankind are an important legacy he left us with. The Journal Sustainability in Debate shares those values and that is why the editorial pays homage to this scientist. It is important that readers and collaborators continue to dedicate themselves to humanity and planet just as Stephen Hawking did. *Sustainability* can be seen as the concept that includes all those values.

SeD’s first issue of 2018 releases the *Dossier Ecosystemic Approaches in health, environment and sustainability: progress and perspectives*, by editors Lia Giraldo da Silva Augusto and Frédéric Mertens. The Dossier is a collection of six articles and four reviews that illustrate research diversity and practices on Ecosystem approaches to human health.

The article *Where ecosystems, persons and health meet: academic traditions and emerging fields of research and practices* by Jordan Oestreicher et al., analyses eighteen existing fields from this area of knowledge, highlighting common and divergent elements. It considers several schools of thought and application fields working with health and associated social and ecological phenomena.

Lia Giraldo da Silva Augusto et al. present the article *Analysis of the constitutive order on social and environmental determination of occupational benzene poisoning: revisiting the case of Cubatão-SP, Brazil*, based on an on-site study examining benzene effects on workers from the steel industry. It considers workers’ clinical complaints and makes a histological analysis of the bone marrow and performs a clinical evolution of intoxicated workers.

Another article on exposure to chemical agents and effects on human health is the one written by Renata Spolti Leão et al. Entitled *Public health assessment of agrochemicals exposure: an experience with family farming in the northwest of Rio de Janeiro* this research was realized among family farmers from São José de Ubá, State of Rio de Janeiro and was based on the conceptual perspective of Ecohealth.

In their paper *Participatory mapping and approaches in health and environment*, Heloise Canal and Marla Kuhn introduce the process of map elaboration on the relationship between environment and health. To do so, the authors studied experiences and interrelations of health service workers in the city of Porto Alegre, state of Rio Grande do Sul.

Territorialities, health and environment: connections, knowledge and quilombolas practices in Sergipe, Brazil, article written by Roberto Lacerda and Gicélia Mendes, is an analysis of how knowledge and traditional practices of health care can build territorialities that contribute to environmental conservation in communities of quilombolas.

Under an ecosystem health approach and from a civilizational perspective, Paula Freire Vieira and Marina Gasparini present their article *Ecosystem health: from ecological unconsciousness to a new civilizatory project*. Uncertainties brought up during the Anthropocene Era are here a fundament for images created around human beings and life evolution on Planet Earth. This last paper from the Dossier analyses recent researches on mind and consciousness functioning.

The four reviews, part of our Dossier, are as follows: *Ecohealth: research experience and innovative practices to understand linkages between health, ecosystems and society* by Renata Távora; *Perspectives for projects using an ecosystem approach to human health: action research for health and environment protection*, by Mariana Olívia Santana dos Santos; *Ecosystem approach to dengue control: a complex solution*, by Solange Laurentino Santos; and *Spanish version of the Dossier Abrasco on the impacts of pesticides on health: much more than a simple translation*, by Elis Borde.

Section Varia presents multiple topics on sustainability and includes one essay and eight articles. The essay *Slow seeing and the environment: connections and meanings in beyond Fordlandia (Olhar lento e meio ambiente: conexões e significados muito além de Fordlândia)*, by author Marcos Colón, is an account of his documentary *Beyond Fordlândia*, released in 2017. Colón used the concept of "Slow Violence", a key concept in the ecocritical thought of Rob Nixon, to document through striking images the dramatic socio-environmental impacts of the territorial transformations suffered by the Brazilian Amazon region.

The article *Actors and Institutions in the Brazilian Climate Change Policy* written by Diego Rodrigues and Vivianny Galvão, focusses on climate change. It is an analysis of the composition and characteristic of the Inter-Ministerial Commission on Global Climate Change (Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, in Portuguese).

Authors Marta Luciane Fisher et al. analyse online information on the water crisis in their article *Communications on the water crisis: the Internet as an ethical awareness tool*. They examine how those information pass between Brazilian Internet users and their reaction to the topic.

In the article *Facades thermal insulation: decrease of energetic consumption of buildings from Bioclimatic Zone 2*, authors Rodrigo Spinelli et al. present an analysis around thermal insulation of buildings. They realized a study in the city of Lajeado, RS using normative calculations and temperature measurements in prototypes executed in masonry there located. The project considers the hot climate of the region and the global scenario of increasing energy demand knowing that its generation still depends on exhaustible and polluting natural resources.

Through a literature review on the state of the art of waste pickers' life conditions, the article *Living conditions among recyclable waste pickers: integrative literature review*, written by Joaquim Vasconcelos, Silvia Maria Guimaraes and Izabel Zaneti, gathers information from secondary scientific sources on life, health and work situations of this target group.

Authors Juliane Chicatto et al., through their article *Treatment of the textile wastewater through fungi: a sustainable alternative*, propose an analysis on the decolorization of textile effluents. They announce that textile wastewater treatment with fungi is more adequate and effective in removing dyes compounds.

The article *Comparative analysis of sustainability indicators among the states of the Brazilian Amazon* by Francinelli do Vale, Peter Mann de Toledo and Ima Célia Vieira, focusses on the sustainability of this region. It presents an overview of the nine states from the Amazon region. They use 54 indicators of sustainability and other tools to highlight specific characteristics and vulnerabilities of each one of those states. The authors assume that these particularities are directly connected to historical constraints, geographical characteristics and development models adopted so far.

Another article on this region is the one written by Damaris Teixeira Paz and Maria Inês Gaspareto Higuchi, *Origin of the interest, motivation and environmental concern in socio-environmentally engaged young in the Manaus, AM, metropolitan region*. It is a research with young people engaged in social and environmental collectives from three cities from the metropolitan region of Manaus.

Finally, the article *A synthesis of the main conditions for effectiveness of small-scale fisheries co-management*, written by author Thiago Zagonel Serafini, makes a literature review on this topic. It lists the main conditions for co-management effectiveness.

We hope you enjoy reading this issue!

The Editors

DOSSIÊ / DOSSIER

Abordagens ecossistêmicas em saúde, ambiente e sustentabilidade: avanços e perspectivas

*Ecosystem approaches to health, environment and
sustainability: advances and perspectives*

Lia Giraldo da Silva Augusto^a

Frédéric Mertens^b

Editores do Dossiê

^a*Instituto Aggeu Magalhães/Fundação Oswaldo Cruz, Recife, PE, Brasil.
End. Eletrônico: lgiraldo@uol.com.br*

^b*Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS-UnB), Comunidade de
Prática em Ecosaúde na América Latina e no Caribe (COPEH-LAC), Brasília, DF, Brasil.
End. Eletrônico: mertens.br@gmail.com*

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.29743

As abordagens ecossistêmicas em saúde, ou Ecosaúde, buscam compreender a saúde humana a partir do estudo das interações entre os diversos componentes dos sistemas socioecológicos (CHARRON, 2012a). Estas abordagens vinculam pesquisas científicas, experiências participativas e ação coletiva em múltiplos níveis, de modo a promover a saúde humana e a sustentabilidade dos ecossistemas (WEIHS & MERTENS, 2013; BERBÉS-BLÁZQUEZ et al., 2014).

Nos últimos anos, foram publicadas diversas obras de síntese sobre Ecosaúde (CHARRON, 2012b, BETANCOURT, MERTENS & PARRA, 2016; BERGQUIST et al., 2017; NGUYEN-VIET et al., 2015; SAINT-CHARLES et al., 2014). Floresceram também publicações que buscam estabelecer um diálogo entre os conceitos e métodos da Ecosaúde e diversas perspectivas que reconhecem as inter-relações entre a saúde humana e os contextos sociais e ecológicos, como *OneHealth* (ZINSSTAG, 2012), *Planetary Health* (LERNER & BERG, 2017), a resiliência (BERBÉS-BLÁZQUEZ et al., 2014), a saúde indígena (PARKES, 2011) ou a ecologia política da saúde (BRISBOIS et al., 2017), entre muitos outros (BUSE et al., 2018; BUNCH et al., 2011).

Frequentemente, estes livros e artigos possuem um recorte geográfico, como os do Canadá (WEBB et al., 2010), os da América Latina (BETANCOURT, MERTENS & PARRA, 2016), os do Sudeste Asiático (NGUYEN-VIET et al., 2015) ou da África (BERGQUIST et al., 2017).

No presente *Dossiê*, intitulado *Abordagens ecossistêmicas em saúde, ambiente e sustentabilidade: avanços e perspectivas*, buscamos dar voz a diversos trabalhos acadêmicos relacionados às abordagens ecossistêmicas em saúde, a partir da perspectiva de autores e autoras que estão conectados ao espaço acadêmico brasileiro. O Relatório Especial do Conselho Consultivo de Pesquisa dos Grandes Lagos (GREAT LAKES RESEARCH ADVISORY BOARD, 1978) foi pioneiro na definição e aplicação de uma abordagem ecossistêmica às problemáticas socioambientais e nos animou em organizar este dossiê temático para celebrar os 40 anos de sua publicação. Coincidientemente, neste ano de 2018, realizou-se em Brasília o Fórum Alternativo Mundial das Águas (FAMA), com o título *Água, vida e Direitos Humanos*.

Em novembro de 1978, em Ottawa, foi ratificado um acordo entre os Estados Unidos da América e

o Canadá para recuperação e proteção da qualidade das águas dos Grandes Lagos, um dos maiores reservatórios de água doce do mundo, com uma área em torno de 244.304 km², localizado entre os dois países (ESTERHAY, 1978). O acordo preliminar ocorreu em 1972, quando se criou a Comissão Conjunta Internacional, que teve como objetivo, dentre outros, desenvolver abordagens integrativas para tratar da despoluição dos Grandes Lagos. A partir dessa iniciativa, cria-se uma nova perspectiva de enfrentamento dos problemas da contaminação das águas, exigindo uma análise ecossistêmica para tratar de um tema tão complexo. Esta abordagem foi apresentada no Relatório Especial do Conselho Consultivo de Pesquisa dos Grandes Lagos em 1978 e, desde então, vem sendo desenvolvida (GREAT LAKES RESEARCH ADVISORY BOARD, 1978).

Interessante dizer que seus autores, ao proporem essa perspectiva de gestão que integra as aspirações e prioridades sociais com as dos ecossistemas, deram uma importante contribuição para a maneira de se garantir a sustentabilidade das atividades humanas. Posteriormente, a abordagem proposta foi considerada bem-sucedida e se transformou em modelo a ser experimentado em outras problemáticas envolvendo temas ambientais e de saúde (FORGET & LEBEL, 1999).

É importante considerar que esse acordo ocorreu seis anos após a Conferência Mundial do Meio Ambiente, em 1972, na cidade de Estocolmo, e no mesmo ano da Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde, em Alma-Ata. Estes dois eventos traçaram conceitos e diretrizes operadores para as políticas públicas, respectivamente no campo do ambiente e da saúde pública. Os conceitos sobre as inter-relações nas determinações ambientais e da saúde vinham sendo maturados há décadas pela filosofia. A compreensão dos processos sociais envolvidos no desenvolvimento humano passou a integrar mais sistemicamente o ambiente, a produção/trabalho, a economia, a saúde e a cultura, entre outros condicionantes.

Alguns dos grandes desastres tecnológicos ocorridos no século XX tiveram imensa repercussão negativa para a saúde humana e para o ambiente, tais como a contaminação hídrica por mercúrio, em Minamata/Japão (provocado por fábrica de acetaldeído e PVC, de propriedade da Corporação Chisso, 1954); a exposição à dioxina, em Seveso/Itália (provocada por diversas empresas: Hoffmann-La Roche, a Mannesmann e a Spelidec, 1976); a exposição ao isocianato de metila em Bhopal/Índia (provocado pela Down Química, 1984); o vazamento de combustível seguido de incêndio em Vila Socó/Brasil (provocado pela Petrobrás, 1984); a radioatividade por explosão de reator atômico em Chernobyl/Ucrânia (provocado por empresa estatal, 1986); a radiação com Césio 137 em Goiânia/Brasil (provocado por falta de vigilância sanitária e biossegurança em resíduo hospitalar abandonado, 1987); os recentes desastres na bacia do Rio Doce com rejeitos da mineração de ferro pelo rompimento da barragem do Fundão em Minas Gerais/Brasil (provocada pela empresa SAMARCO, 2016) e a contaminação por bauxita em rio, em Barcarena, Pará/Brasil (provocado por mineradora norueguesa, 2017). Não se pode deixar de citar ainda os derramamentos de petróleo que foram inúmeros e com danos de grande monta.

Todos esses desastres foram evidências irrefutáveis dos problemas socioambientais decorrentes da exploração intensiva de matérias primas da natureza, dos processos industriais/tecnológicos poluidores e inseguros, da falta de sustentabilidade do desenvolvimento econômico no mundo, das vulnerabilidades institucionais para lidar com processos e substâncias perigosas, da falta de atitudes precaucionárias e fruto da ocultação de risco mediante manipulação da informação. Abordagens ecossistêmicas têm muito a contribuir para a compreensão das múltiplas causas, complexas determinações e abrangentes impactos desses tipos de eventos, por meio da construção de soluções equitativas e sustentáveis.

A abordagem ecossistêmica proposta para os Grandes Lagos baseou-se no conceito do ser humano integrado a um sistema, contrário ao dominante, que vigorou até 1972, o qual acreditava no sistema ambiental externo ao ser humano (ESTERHAY, 1978). Nasceu aí a ideia de que para uma gestão integrada dos problemas da contaminação dos Grandes Lagos era necessário o reconhecimento político da bacia hidrográfica como um ecossistema, composto de elementos interativos da água, do ar, da terra e dos organismos vivos, entre eles o ser humano. Requerendo ainda um reconhecimento explícito de que há intercâmbio de materiais, que inclui poluentes dentro e fora da bacia e que as atividades humanas, tanto biológicas, quanto tecnológicas, geram cargas para os ecossistemas. Reconhece-se a ligação do ser humano à biosfera por meio da interdependência entre as lógicas sociais e da natureza. Hoje, já

se pensa em uma perspectiva ainda mais avançada, que considera a natureza como sujeito de direito, como já vemos vigorar na Constituição do Equador, que consiste em uma perspectiva extraordinária para o futuro da humanidade.

É relevante salientar que a perspectiva ecossistêmica apontada no relatório da Comissão Conjunta Internacional para a recuperação da qualidade da água dos Grandes Lagos, contemporaneamente foi vivenciada em outros lugares, com outras denominações e em outras problemáticas.

Uma questão que tem a ver com esse tipo de abordagem se origina no campo epistemológico. A filosofia já vinha tratando a questão da causalidade dos fenômenos em diferentes correntes de pensamento, que incidiam e continuam a incidir sobre o fazer da ciência e da tecnologia, que na verdade são inseparáveis, e devem ser tratados como tecnociência. Sinteticamente, podemos agrregar essas correntes de pensamento em dois eixos. No primeiro, estão os que pensam as relações de causa-efeito (ou de árvores de causas) de maneira linear e, no segundo, incorpora-se a ordem da complexidade dos processos, com suas inter-relações, mediações e hierarquias (de estrutura, de função e de significados). Nesta segunda, internalizam-se o acaso, a contingência e a incerteza dos fenômenos, especialmente os sociais e os ecológicos.

No primeiro eixo há uma sustentação pelo positivismo, que faz permanecer hegemônico o modo linear de produção do conhecimento. Este disputa com o segundo, no qual reúne, desde meados do século passado, outras formas de pensar os fenômenos, firmando paulatinamente e com apoio do construtivismo e da fenomenologia, duas correntes de pensamento que nasceram no século XIX, floresceram no século XX e avançam no século XXI. As corporações e empresas poluidoras ou que oferecem riscos à saúde humana utilizam a perspectiva do pensamento linear e reducionista do primeiro eixo, pois este, que serve para assegurar seus interesses, tende a colocar a tecnociência como uma entidade neutra.

Outro elemento importante a ser considerado nessa deriva histórica de conceitos e métodos é o tema da subjetividade. Desde os primórdios do construtivismo e da fenomenologia representados por Vicco, Hume, Kant, Hegel, Marx, Saussure, Freud, Lorenz, Pierce, Piaget, Simon, Berkeley, Bateson, Merleau-Ponty, Warden, Levi Strauss, Bourdieu, Lacan, Maturana, Varela, Prigogine, Stendell, Canguillem, Foucault, Deleuze, Guatarri, Morin, Paulo Freire, Juan Samaja, Milton Santos, Atlan, Kolmogorov entre tantos outros, foram criadas as possibilidades de se pensar modelos de análise da realidade a partir de uma perspectiva sistêmica aplicada a diferentes temas.

Ainda ilustrando o tema da história, na década de 1960, há uma enorme inquietação na Europa, com forte movimento social reivindicando reformas políticas, clamando pela ampliação do *welfare state*. Esses ensejaram em diferentes países diversas reformas e experiências participativas, tanto no debate das necessidades, como na construção das demandas, nas reivindicações de soluções e no controle das ações governamentais. Um interessante e ilustrativo caso foi a Reforma Sanitária Italiana, em que o movimento sindical operário teve um decisivo protagonismo, que inscreveu na história sanitária mundial um dos mais significantes feitos sobre a proteção da saúde do trabalhador (BERLINGUER, 1983; LAURELL, 1985). A partir do lema sindical-trabalhista “a defesa da saúde não se delega” foi possível construir na Itália um modelo de intervenção no interior das empresas, com base no “grupo homogêneo de risco”, que permitiu uma análise sistemática do processo de trabalho e presumiu riscos e danos pelas comissões de fábrica composta apenas de operários que vivenciavam um mesmo sistema de produção (ODONNE, 1986). Aqui, já se aplicava um princípio precaucionário para a melhoria das condições de trabalho e de prevenção de agravos à saúde, com base na percepção e no conhecimento dos operários sobre suas atividades laborativas.

As ideias que embasaram as reformas europeias das políticas públicas chegaram à América Latina pelos movimentos de defesa da democracia e de resistência às ditaduras militares na década de 1970, dando ensejo a diversas experiências locais, que vão de encontro com um pensamento renovador da saúde pública, que conforma o campo da Medicina Social, e que foi denominada, no Brasil, de “Saúde Coletiva” pelo Movimento Sanitário Brasileiro. Os trabalhos de tese de Sergio Arouca, “O Dilema Preventivista” (1973), o livro de Jaime Breilh, “Epidemiologia Crítica” (1991) e a proposição epistêmica de Juan Samaja

(2003; 2004) para tratar os dados epidemiológicos foram alguns dos importantes marcos conceituais e políticos dessa construção.

No Brasil, as perspectivas ecossistêmicas em saúde também emergiram como decorrência das linhas filosóficas que pensavam a complexidade, como das grandes conferências mundiais de saúde e de meio ambiente; da influência dos movimentos reformistas europeus; da resistência ao governo ditatorial e das experiências locais nos territórios onde vivem e trabalham as pessoas, conforme o pensamento da Geografia Crítica de Josué de Castro (1984) e de Milton Santos (1996), da “Pedagogia do Oprimido” de Paulo Freire (1987), entre outros importantes atores políticos, tal como o Partido Comunista Brasileiro (JACOBINA, 2016).

Para ilustrar o desenvolvimento dos pensamentos ecossistêmicos em saúde no Brasil, podemos citar o enfrentamento da poluição na cidade de Cubatão-SP que, no final da década de 70, foi denominado de Vale da Morte, dado o grave quadro sanitário lá existente. Esta cidade possuía um frágil ecossistema de manguezais. Exprimido entre a Serra do Mar e o Oceano Atlântico, em seu território, foram instaladas 23 empresas altamente poluidoras, tais como a Siderúrgica Paulista (COSIPA); a refinaria de petróleo Presidente Bernardes; duas indústrias de fertilizantes Ultrafértil; as petroquímicas Rhodia, Estireno, Carbocloro, Union Carbide e uma indústria de papel e celulose. De 1978 a 1983, há um marcado enfrentamento por parte da sociedade e das autoridades sanitárias em relação à poluição ambiental e aos consequentes agravos à saúde, como doenças respiratórias, intoxicações químicas, malformação congênita, câncer, doenças e acidentes de trabalho. Todos esses problemas ensejaram abordagens sistêmicas entre os processos de desenvolvimento, de poluição ambiental, de danos à saúde humana e à biodiversidade (AUGUSTO et al., 1986). Essas e demais experiências no estado de São Paulo e em outros estados, como Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia e Santa Catarina, possibilitaram, de modo pioneiro na saúde pública, ações de atenção à saúde do trabalhador, que foram modelizadas e ajudaram a construir uma política pública nacional, que se firmou após a Constituição Federal de 1988 (GÓMEZ e MINAYO, 2006; LACAZ, 1996; AUGUSTO, 2009; VASCONCELOS, 2007).

Para além das questões tradicionais do saneamento, no final da década de 1980, a saúde pública passa a incorporar as questões ambientais como parte de seu escopo de atuação. Pesquisadores e profissionais de saúde que atuaram na construção do campo da saúde do trabalhador perceberam a importância de melhor compreender as relações entre produção, ambiente e saúde, na perspectiva do pensamento da ecologia política (CÂMARA & TAMBELLINI, 2003). Especialmente amparados pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva, desde o início a década de 1990, observa-se um avanço nas proposições das abordagens ecossistêmicas em saúde para tratar de problemas em que saúde e ambiente se articulam em contextos de iniquidades sociais, que atuam na determinação dos fenômenos, como, por exemplo, o consumo elevado de agrotóxicos na agricultura e no controle das arboviroses (AUGUSTO, CARNEIRO & MARTINS, 2005).

As abordagens ecossistêmicas em saúde também tiveram significativa contribuição na compreensão dos determinantes da segurança alimentar e da exposição ao mercúrio de populações ribeirinhas da Amazônia brasileira, bem como na construção de soluções participativas sustentáveis (GUIMARÃES & MERGLER, 2012). A relação de causalidade entre as emissões de mercúrio e a atividade de mineração artesanal de ouro era firmemente estabelecida no início dos anos 1990. Pesquisas interdisciplinares e participativas permitiram revelar que o desmatamento, associado à liberação do mercúrio presente naturalmente nos solos amazônicos, era a principal causa da presença de altas concentrações do contaminante em peixes encontrados em diversos ecossistemas aquáticos afastados dos focos de atividade garimpeiras (revisado em OESTREICHER et al., 2017). Atividades de pesquisa, desenvolvidas numa perspectiva de longo prazo e ancoradas na confiança recíproca entre pesquisadores e comunidades, possibilitaram estudar a evolução dos impactos da exposição ao mercúrio sobre a saúde humana, de acordo com as mudanças sociais, ambientais e políticas (FILLION et al., 2011; MERTENS et al., 2008). A compreensão do papel das relações de gênero, da participação social e das redes comunitárias permitiu implementar mudanças na dieta das populações ribeirinhas, visando maximizar a segurança alimentar e os benefícios associados ao consumo de

peixe e, ao mesmo tempo, minimizar os riscos de exposição ao mercúrio (MERTENS et al., 2012, 2015). O enfoque ecossistêmico permitiu também estudar e promover a equidade na distribuição dos benefícios da pesquisa (MERTENS et al., 2005).

No entanto, embora existam significativos avanços conceituais e metodológicos, ainda se observa uma grande carência de ações concretas de políticas de saúde e ambiental que sejam guiadas por abordagens integrativas e sistêmicas. Ainda é hegemônica a perspectiva fragmentada na maioria das políticas públicas no Brasil. Daí a importância de celebrarmos o acordo bem-sucedido para a recuperação da qualidade das águas dos Grandes Lagos, que se efetivou com a adoção da abordagem ecossistêmica.

O maior desastre ambiental da história do Brasil, que ocorreu com o rompimento de uma barragem de lama da exploração de minério de ferro da empresa SAMARCO, em Mariana-MG, em 2016, destruiu a vida do Rio Doce e das populações ribeirinhas até sua foz no estado do Espírito Santo (FERNANDES et al., 2016; LACAZ et al., 2017), e está a requerer uma abordagem ecossistêmica não apenas em relação à pesquisa, mas também nas intervenções socioambientais necessárias à restauração da vida e da saúde em toda a região acometida.

Esperamos que a experiência da recuperação da qualidade das águas dos Grandes Lagos sirva de inspiração para o enfrentamento dos graves problemas de saúde em sua interface com as questões ambientais e de desenvolvimento, que tem afetado negativamente as populações e os ecossistemas no Brasil e no mundo (POTT, ESTRELA, 2017; GONÇALVES, 2017).

Diante da atualidade das abordagens ecossistêmicas em saúde, o Dossiê buscou trazer um conjunto de textos que expusessem uma ampla diversidade de perspectivas, de temas e de métodos aplicados a questões que reconhecem que a saúde humana está ancorada nas inter-relações dos sistemas sócio-ecológicos. O artigo de abertura do dossiê está publicado nas línguas inglesa e portuguesa e apresenta uma síntese das tradições acadêmicas e campos emergentes de pesquisa e prática que vinculam saúde humana e ecossistemas. Os outros artigos estão escritos em português, de acordo com a proposta do dossiê de oferecer a autores lusófonos, que frequentemente já publicaram um amplo espectro de trabalhos em língua inglesa, a oportunidade de expor suas pesquisas relacionadas com as abordagens ecossistêmicas em saúde, a partir de uma perspectiva latino americana e brasileira, usando o idioma no qual as atividades de investigação foram pensadas e vivenciadas.

REFERÊNCIAS

- AROUCA, A. S. S. **O dilema preventivista:** contribuição para a compreensão e crítica da medicina preventiva [Tese de Doutorado]. Campinas: Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 1975.
- AUGUSTO, L. G. S. (Org.). **Saúde do trabalhador no desenvolvimento humano local:** ensaios em Pernambuco. Recife: Editora Universitária UFPE, p. 17-47, 2009.
- AUGUSTO, L. G. S. et al. Vigilância Epidemiológica de Doenças Ocupacionais. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 54, n. 14. p. 185-196, 1986.
- AUGUSTO, L. G. S.; CARNEIRO, R. M.; MARTINS, P. H. (Org.). **Abordagem Ecossistêmica em Saúde:** Ensaios para o Controle do Dengue. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005, 382p.
- BERBÉS-BLÁZQUEZ, M. et al. Ecohealth and resilience thinking: a dialog from experiences in research and practice. **Ecology and Society**, v. 19, n. 2, 2014.
- BERGQUIST, R. et al. Ecohealth research in Africa: Where from - Where to? **Acta Tropica**. v. 175, p. 1-8, 2017.
- BERLINGUER G. A. **Saúde nas Fábricas.** Tradução brasileira da 5a. edição italiana (publicada em 1977). Editada pelo CEBES-HUCITEL, São Paulo, 1983.
- BETANCOURT, O.; MERTENS, F.; PARRA, M. (Eds.) **Enfoques ecosistémicos en salud y ambiente.** Abya-Yala, 2016.

BREILH, J. et al. La epidemiología (crítica) latinoamericana: análisis general del estado del arte, los debates y desafíos actuales, p. 164-214. In FRANCO, S.; NUNES, E.; BREILH, J.; LAURELL A.C. **Debates en medicina social**. OPS/ALAMES, Ecuador. (Serie Desarrollo de Recursos Humanos n. 92), 1991.

BRISBOIS, B. W. et al. Ecosystem approaches to health and knowledge-to-action: towards a political ecology of applied health-environment knowledge. **Journal of Political Ecology**, v. 24, n. 1, p. 692-715, 2017.

BUNCH, M. et al. Promoting health and well-being by managing for social–ecological resilience: the potential of integrating ecohealth and water resources management approaches. **Ecology and Society**, v. 16, n. 1, 2011.

BUSE, C.G. et al. Public health guide to field developments linking ecosystems, environments and health in the Anthropocene. **Journal Epidemiological Community Health**, Published Online First: 12 January 2018.

CÂMARA, V. M.; TAMBELLINI, A. T. Considerações sobre o uso da epidemiologia nos estudos em saúde ambiental. **Revista brasileira de Epidemiologia**, v.6, n.2, p. 95-104, 2003.

CASTRO, J. **Geografia da Fome**. (O Dilema Brasileiro: Pão ou Aço) 10.a edição revista. Rio de Janeiro. Ed. Antares, 1984.

CHARRON, D. F. **Ecohealth research in practice**. In Ecohealth Research in Practice. Springer, New York, NY, 2012b.

CHARRON, D. F. Ecosystem approaches to health for a global sustainability agenda. **EcoHealth**, v. 9, n. 3, p. 256-266, 2012a.

ESTERHAY, C. A. **Restoring the water quality of the Great Lakes**: the Joint Commitment of Canada and the United States. Can.-USLJ, v. 4, p. 208, 1981. Disponível em: <https://scholarlycommons.law.case.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com.br/&httpsredir=1&article=1663&context=cuslj>. Acesso em: 1/1/2018.

FERNANDES, G. W. et al. Deep into the mud: ecological and socio-economic impacts of the dam breach in Mariana, Brazil. **Natureza & Conservação**, v. 14 n. 2, p. 35-45, 2016.

FILLION, M. et al. Neurotoxic sequelae of mercury exposure: an intervention and follow-up study in the Brazilian Amazon. **EcoHealth**, v. 8, n. 2, p. 210-222. 2011.

FORGET, G.; LEBEL, J. An ecosystem approach to human health. **International journal of occupational and environmental health**, v. 7, n. 2, p. 3-38, 2001.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Editora Paz e Terra, 2014.

GÓMEZ, C. M.; MINAYO, M. C. S. Enfoque ecossistêmico de saúde: uma estratégia transdisciplinar. **InterfacEHS**, v. 1, n. 1, p. 1-19, 2006.

GONÇALVES, D. P. Principais desastres ambientais no Brasil e no mundo. **Jornal da Unicamp**. Sex, 01 Dez 2017. Especial. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2017/12/01/principais-desastres-ambientais-no-brasil-e-no-mundo>. Acessado em 2/1/2018.

GREAT LAKES RESEARCH ADVISORY BOARD. The Ecosystem Approach: Scope and Implications of an Ecosystem Approach to Transboundary Problems in the Great Lakes Basin. Special Report to the International Joint Commission. Windsor, Ontario, 49 pp. 1978.

GUIMARÃES, J. R. D.; MERGLER, D. A virtuous cycle in the Amazon: reducing mercury exposure from fish consumption requires sustainable agriculture. In **Ecohealth Research in Practice** (pp. 109-118). Springer, New York, NY, 2012.

JACOBINA, A.T. A relação do Cebes com o PCB na emergência do movimento sanitário. **Saúde em Debate**, v. 40, n. especial, p. 148-162, 2016.

LACAZ, F. A. C. Saúde do trabalhador: um estudo sobre as formações discursivas da academia, dos serviços e do movimento sindical [Tese de Doutorado]. Campinas: Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 1996.

LACAZ, F. A. C.; PORTO, M. F. S.; PINHEIRO, T. M. M. Tragédias brasileiras contemporâneas: o caso do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão/Samarco. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 42, p. 1-12, 2017.

LAURELL, A. C. Saúde e trabalho: os enfoques teóricos. In: Nunes ED, organizador. **As ciências sociais em saúde na América Latina**: tendências e perspectivas. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, p. 255-76, 1985.

LERNER, H.; BERG, C. A. Comparison of Three Holistic Approaches to Health: One Health, EcoHealth, and Planetary Health. **Frontiers in veterinary science**, v. 4, p. 163, 2017.

MERTENS, F. et al. Emergence and robustness of a community discussion network on mercury contamination and health in the Brazilian Amazon. **Health Education and Behavior**, v. 35, p. 509-521, 2008.

MERTENS, F. et al. Network approach for analyzing and promoting equity in participatory ecohealth research. **EcoHealth**, v. 2, n. 2, p. 113-126. 2005.

MERTENS, F. et al. The role of strong-tie social networks in mediating food security of fish resources by a traditional riverine community in the Brazilian Amazon. **Ecology and Society**, v. 20, n. 3. 2015.

MERTENS, F.; SAINT-CHARLES, J.; MERGLER, D. Social communication network analysis of the role of participatory research in the adoption of new fish consumption behaviors. **Social Science & Medicine**, v. 75, n. 4, p. 643-650, 2012.

NGUYEN-VIET, H. et al. Ecohealth research in Southeast Asia: past, present and the way forward. **Infectious diseases of poverty**, v. 4, n. 1, p. 5. 2015.

ODDONE, I. et al. **A luta dos trabalhadores pela saúde**. Rio de Janeiro: Centro Brasileiro de Estudos de Saúde/ São Paulo: Editora Hucitec; 1986.

OESTREICHER, J. S. et al. Environmental and anthropogenic factors influencing mercury dynamics during the past century in floodplain lakes of the Tapajós River, Brazilian Amazon. **Archives of environmental contamination and toxicology**, v. 72, n. 1, p. 11-30. 2017.

PARKES, M. W. Ecohealth and aboriginal health: a review of common ground. National Collaborating Centre for Aboriginal Health, 2011.

POTT, C. M.; ESTRELA, C. C. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 271-283, 2017.

SAINT-CHARLES, J. et al. Ecohealth as a field: looking forward. **Ecohealth**, v. 11, n. 3, p. 300-307, 2014.

SAMAJA, J. A. Desafíos a la epidemiología (pasos para una epidemiología "Miltoniana"). **Revista Brasileira de Epidemiología**, v. 6, p. 105-120, 2003.

SAMAJA, J. A. **Epistemología y Metodología**. Elementos para una teoría de la investigación científica. 3a. Edición. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires, 2004.

VASCONCELLOS, L. C. F. Saúde, trabalho e desenvolvimento sustentável: apontamentos para uma Política de Estado. Rio de Janeiro. Tese Doutorado. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, 2007.

WEBB, J. C. et al. Tools for thoughtful action: the role of ecosystem approaches to health in enhancing public health. **Canadian Journal of Public Health/Revue Canadienne de Santé Publique**, v. 101, n. 6, p. 439-441, 2010.

WEIHS, M.; MERTENS, F. Os desafios da geração do conhecimento em saúde ambiental: uma perspectiva ecossistêmica. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 5, p. 1501-1510, 2011.

ZINSSTAG, J. Convergence of Ecohealth and One Health. **EcoHealth**, v. 9, p. 371-373, 2012.

Onde ecossistemas, pessoas e saúde se encontram: tradições acadêmicas e campos emergentes de pesquisa e prática

Where ecosystems, people and health meet: academic traditions and emerging fields for research and practice

Jordan S. Oestreicher^a

Chris Buse^b

Ben Brisbois^c

Rebecca Patrick^d

Aaron Jenkins^e

Jonathan Kingsley^f

Renata Távora^g

Lendra Fatorelli^h

^aCentro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasília, DF, Brasil.
End. Eletrônico: jsoestreicher@gmail.com

^bSchool of Health Sciences, University of Northern, Prince George, British Columbia, Canadá.
End. Eletrônico: chris.buse@unbc.ca

^cDalla Lana School of Health, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canadá.
End. Eletrônico: ben.brisbois@gmail.com

^dSchool of Health and Social Development, Deakin University, Geelong, Vitoria, Austrália.
End. Eletrônico: rebecca.patrick@deakin.edu.au

^eSydney School of Public Health, University of Sydney, Sydney, Nova Gales do Sul, Austrália.
End. Eletrônico: aaron.jenkins@sydney.edu.au

^fSchool of Health Sciences, Swinburne University of Techonology, Hawthorn, Victoria, Austrália.
End. Eletrônico: jkingsley@swin.edu.au

^gCentro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasília, DF, Brasil.
End. Eletrônico: renata.tavora@gmail.com

^hSustainable Research Institute, University of Leeds, Leeds, Inglaterra, Reino Unido.
End. Eletrônico: lfatorelli@gmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.28258

Recebido em 19.12.2017

Aceito em 22.02.2018

ARTIGO – DOSSIÊ

RESUMO

As mudanças ambientais antrópicas despertaram a atenção para a importância dos ecossistemas como fundamentais para sustentar a saúde e o bem-estar humanos. Várias escolas de pensamento e campos de atuação em pesquisa e ação buscam compreender a saúde e os fenômenos sociais e ecológicos

associados. Apresentamos 18 desses campos de atuação destacando seus elementos comuns e divergências. Eles convergem em torno do cruzamento de fronteiras disciplinares e na aplicação do pensamento sistêmico, enquanto as principais diferenças são encontradas nas metodologias, nos enfoques de pesquisa e no enquadramento dos problemas. Embora os campos busquem promover a saúde pelos caminhos sustentáveis e equitativos, as abordagens despoliticizadas e a-históricas continuam sendo parte da prática padrão. Pesquisas futuras requerem um compromisso maior na avaliação das nossas próprias condutas como atores políticos e na promoção de novos espaços de discussões sobre a dinâmica de poder, a fim de (re)centralizar os participantes nas metodologias de pesquisa.

Palavras-chave: Saúde ambiental; Saúde Ecológica; Revisão.

ABSTRACT

Human-driven environmental change has brought attention to the importance of ecosystems in sustaining human health and well-being. There are various schools of thought and fields of inquiry and action that seek to understand health in relation to linked social and ecological phenomena. We describe 18 such fields and outline common elements and incongruities among them. They converge around the application of systems thinking and crossing disciplinary boundaries, while differences are found in methodologies, research foci and problem framing. Although fields encourage sustainable and equitable pathways for health promotion, depoliticized and ahistorical approaches continue to be standard practice. Future research calls for a deeper commitment to examining ourselves as political actors, making space for conversations around power dynamics, and (re)centering participants in research methodologies.

Keywords: Environmental Health; Ecological Health; Review.

1 PESSOAS, ECOSISTEMAS E SAÚDE EM UM MUNDO EM TRANSFORMAÇÃO

As mudanças climáticas e a crescente demanda por alimentos e energia continuam a exercer pressões sem precedentes sobre a terra, a água e as florestas na América Latina e em todo o mundo, despertando preocupações com nossa saúde e a do planeta (FOLEY et al., 2011; PATZ et al., 2005; WHITMEE et al., 2015). Ao mesmo tempo, a industrialização e o sistema econômico global estão, desde a concepção, degradando os serviços ecossistêmicos dos quais dependemos para sustentar a vida, inclusive aqueles que regulam o ciclo de toxinas e patógenos (DEFRIES et al., 2004; MCMICHAEL, 1997; MEA 2005, 2008). Os sistemas terrestres têm sido tão universalmente e, em muitos casos, irrevogavelmente transformados que alguns autores consideram que entramos em uma nova época geológica chamada “Antropoceno” (STEFFEN et al., 2007). Processos contínuos, como desmatamento, eutrofização, perda de biodiversidade, desertificação e acidificação dos oceanos, definem as nossas relações complexas, e muitas vezes destrutivas, com o meio ambiente.

Simultaneamente a essas mudanças ecológicas em larga escala, há uma reemergência de doenças e enfermidades, pois está cada vez mais difícil controlar a transmissão de agentes patogênicos e a exposição aos contaminantes ambientais (BALBUS et al., 2013; JONES et al., 2008; MCMICHAEL, 2014; PATZ et al., 2004). No Brasil, os recentes surtos de zika, dengue e chikungunya são um caso em questão (CARVALHO et al., 2017) e repercutem em todo o mundo por meio de exemplos, como a gripe aviária e o Ebola (JONES et al., 2008; WOOLHOUSE, 2008). Os impactos ambientais e de saúde são mais profundos nos grupos mais pobres e marginalizados (JOHANSEN et al., 2016; OTTERSEN et al., 2014), embora as mudanças ecológicas em curso afetem as pessoas além das fronteiras, setores econômicos e classes sociais.

Diante da inevitabilidade da mudança e das incertezas a que estão expostos nossos lares, comunidades e planeta, devemos planejar e nos adaptar para as circunstâncias emergentes que irão afetar a saúde

dos ecossistemas e dos seres vivos e não vivos que os constituem. Tais problemas “perversos” – definidos pelo conhecimento incompleto e contraditório, de limites e causas indefinidas e fenômenos complexos e interconectados – representam um desafio significativo (BROWN et al., 2010). Até agora, as abordagens convencionais de saúde pública e de gestão ambiental, que se baseiam na ciência cartesiana, de causalidade linear e estratégias de comando e controle, muitas vezes, produzem resultados que comprometem a resiliência do ecossistema e os serviços que regulam as enfermidades (DAKUBO, 2010; SILVA et al., 2017; HOLLING et al., 1996; WALTNER-TOEWS, 2000). Promover resultados equitativos e sustentáveis significa reconhecer as limitações das abordagens existentes e reformular radicalmente os fundamentos convencionais dos saberes e das práticas (SILVA et al., 2017; FUNTOWICZ et al., 1994; WALTNER-TOEWS, 2017).

À medida que nos comprometemos com esses desafios, há um crescente reconhecimento de que os seres humanos estão profundamente interligados com os ecossistemas¹ e que essas conexões são fundamentais para a saúde e o bem-estar (HORWITZ et al., 2011). Essa noção é central para diversos sistemas de conhecimento indígena, assim como a consciência dessas relações é encontrada no tratado de Hipócrates e na teoria dos germes do século XIX, nas tradições ocidentais. A recente incorporação de tais ideias está gerando novas oportunidades para pesquisas acadêmicas e aplicações práticas.

Há, portanto, um número crescente de maneiras de pensar e trabalhar a interface entre pessoas e ambientes, com foco na saúde de indivíduos, comunidades e sistemas sociais e ecológicos. Esses novos campos de conhecimento são encontrados tanto em tradições acadêmicas de longa data como em campos emergentes de pesquisa e ação. De maneira conjunta, trata-se de uma riqueza de conhecimentos e recursos que podem ser aproveitados para resolver problemas sociais, ecológicos e de saúde complexos. No entanto, pode ser difícil e até mesmo desconcertante se situar nesse terreno, com conceitos sobrepostos, metodologias variáveis, conteúdo em rápida evolução e implicações políticas diversas.

O objetivo deste artigo é apresentar um guia para orientar estudantes, acadêmicos e profissionais interessados em problemas sociais e ecológicos relacionados à saúde. Apresentamos inicialmente uma lista preliminar de campos que abordam as interconexões entre pessoas, ecossistemas e saúde, com uma ampla descrição do alcance e orientação de cada um. Depois de destacar os principais pontos de convergência e diferença entre esses campos, apresentamos a conclusão com algumas reflexões que incentivam o envolvimento crítico em futuras pesquisas e ações. Ao construir um senso de apreço coletivo pela evolução do pensamento e da prática, este artigo é um convite para que os leitores adicionem e continuem adaptando o conteúdo existente.

2 MAPEAMENTO DOS CAMPOS DE CONHECIMENTO

2.1 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

No Congresso *One Health-EcoHealth* em 2016, um grupo de jovens acadêmicos e profissionais elaboraram e apresentaram uma declaração da conferência descrevendo as aspirações futuras para as comunidades científicas presentes no evento (IAEH, 2017). O tema principal de discussão foi a diversidade de abordagens e perspectivas relacionadas aos fenômenos sociais, ecológicos e de saúde e o crescente número de atores envolvidos. Observamos também que algumas áreas emergentes pareciam estar ganhando impulso na arena acadêmica ou pública, enquanto ofuscavam outras, por vezes mais antigas, que recebem menos atenção ou financiamento. Posicionar-nos em uma perspectiva comum não era fácil, e notamos a falta de publicações que pudesse nos orientar, dada a variedade de abordagens que ocupam domínios semelhantes. Como primeiro passo, desenvolvemos um glossário que descreve quatro áreas de pesquisa e ação relevantes para a prática da saúde pública (ver BUSE et al., 2018). Este artigo expande nossos esforços anteriores ao ampliar o foco para incluir outras áreas que consideram as relações entre a saúde dos seres humanos, animais e ecossistemas.

Adotamos um processo iterativo de revisões de literatura e consultas com pares e acadêmicos seniores. Com base no nosso conhecimento e experiência coletivos, desenvolvemos uma lista inicial

de perspectivas e abordagens acadêmicas relacionadas com os fenômenos sociais, ecológicos e de saúde. Para cada conceito, analisamos os textos fundamentais e de síntese, observando o contexto histórico em que essas abordagens surgiram, as disciplinas acadêmicas associadas, os principais conceitos, as metodologias e os atores-chave envolvidos (como instituições, grupos e pesquisadores). Essas informações foram usadas para mapear as relações entre os conceitos e, após consulta com os especialistas, a lista foi reorganizada, refinada ou expandida conforme necessário. A lista atualizada orientou as iterações subsequentes da revisão, o mapeamento e a consulta. Com esse processo, identificamos 18 “campos” diferentes. Alguns campos estão enraizados em disciplinas ou tradições acadêmicas preexistentes e incluem subgrupos de profissionais que lidam com preocupações com o meio ambiente e a saúde. Outros, que emergem de contextos mais recentes e interdisciplinares, seriam considerados campos se tivessem o seguinte: a) um objetivo/propósito global, ou princípios/valores orientadores; e b) alguma forma de organização social em espaços formalizados para facilitar a comunicação e a construção de conhecimento.

Esse procedimento não é equivalente a uma revisão sistemática ou de escopo, e reconhecemos o processo subjetivo de seleção. Portanto, a lista não se destina a ser exaustiva e pode excluir alguns campos relevantes. Dado que poucas publicações se esforçaram para mapear esse terreno em evolução, consideramos isso um importante exercício inicial e acolhemos novas contribuições. Ao reconhecer a importância do nosso posicionamento como autores, da clareza sobre as influências e vieses que envolvem esses processos, assinalamos que os envolvidos no processo de documentação estão principalmente afiliados a instituições do Brasil, América do Norte e Oceania.

2.2 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

O Anexo 1 descreve o escopo e a orientação dos 18 campos identificados no exercício descrito anteriormente. Essas definições generalizadas ocultam, naturalmente, a diversidade de cada campo e também omitem as formas em que os campos evoluíram ao longo do tempo. Embora isso não possa ser mapeado, dado o escopo do nosso trabalho, a Tabela 1 apresenta os campos ao longo de uma linha histórica e inclui referências orientadoras que fornecem mais detalhes aos leitores interessados.

A saúde pública foi identificada como precursora de muitos campos, de modo que uma definição mais minuciosa nos parece apropriada. De acordo com Winslow (1920), a saúde pública é

a ciência e a arte de prevenir a doença, prolongar a vida e promover a saúde física e a eficácia por meio de esforços comunitários organizados, [...] o controle de infecções transmissíveis, a educação do indivíduo, [e] a organização dos serviços médicos e de enfermagem [para] garantir a cada indivíduo na comunidade um padrão de vida adequado para a manutenção da saúde [e] permitir que cada cidadão perceba [seu] direito inato de saúde e longevidade.

Tabela 1 – Os 18 campos identificados neste exercício, com uma linha de tempo aproximada desde seu surgimento. Principais disciplinas de influência, algumas referências orientadoras, exemplos de revistas (incluindo o ISSN de versões impressas) e exemplos de organizações ligadas a cada campo.

Surgimento (data)	Campo	Disciplinas de Influência*	Referências Orientadoras*	Exemplos de Revistas*
1900	Saúde Ocupacional e Ambiental	Medicina; Ciências Ambientais; Toxicologia; Saúde Pública	Levy (2006), Smith (2009), Wilcock (2006)	International Journal of Occupational and Environmental Health (ISSN: 1077-3525) Archives of Environmental & Occupational Health (ISSN: 1933-8244)
1950-1960	Geografia Médica e da Saúde ^a	Geografia Física e Humana; Epidemiologia; Saúde Pública	Jones et al. (1993), Kearns et al. (2002), Mcglashan (1972), Meade (1977, 2010)	Health & Place (ISSN: 1353-8292)
	Antropologia Médica ^a	Antropologia; Arqueologia; Linguística; Biologia Humana	Brown et al. (2016), Joralemon (2017), Mcelroy et al. (2014)	Medical Anthropology (ISSN: 0145-9740); Anthropology and Medicine (ISSN: 1364-8470)

Surgimento (data)	Campo	Disciplinas de Influência*	Referências Orientadoras*	Exemplos de Revistas*
	Saúde Única ^b	Medicina Veterinária; Patologia; Saúde Pública	Gibbs (2014), Zinsstag et al. (2012), Zinsstag et al. (2011), Zinsstag et al. (2015)	One Health (ISSN: 2352-7714)
1960s	Ecologia Humana e da Saúde ^a	Sociologia; Geografia Humana; Saúde Pública	Bruhn (1970), Croll et al. (2013), Kartman (1967), Last (1998), Weiss et al. (2004)	Human Ecology (ISSN: 0300-7839)
1970	Medicina Social Latino-Americana ^b	Sociologia; Ciências Políticas; Medicina; Epidemiologia	Breilh (2008), de Campos Oliveira et al. (2000), Tajer (2005)	Medicina Social (ISSN: 1557-7112); Ciência & Saúde Coletiva (ISSN: 1413-8123)
	Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora	Sociologia; Psicologia; Medicina; Engenharia; Saúde Pública	Lacaz (2007, 2010), Mendes et al. (1991), Tambellini et al. (2014)	Ciência & Saúde Coletiva (ISSN: 1413-8123); Revista Brasileira de Saúde Ocupacional (ISSN: 0303-7657)
1970-1980	Justiça Ambiental	Sociologia; Antropologia; Ciências Ambientais; Direito (Direitos Humanos)	Agyeman et al. (2003), Brulle et al. (2006), Bullard et al. (2000), Lee (2002)	Environmental Justice (ISSN: 1939-4071)
	Ecologia Política e da Saúde ^a	Geografia Humana; Antropologia; Sociologia; Ciências Políticas; História Ambiental	Mayer (1996), Perreault et al. (2015), Porto et al. (2007).	Health & Place (ISSN: 1353-8292); Journal of Political Ecology (ISSN: 1073-0451); Antipode (ISSN: 1467-8330)
1980	Desenvolvimento Sustentável	Economia; Geografia Humana; Ciências Ambientais; Relações Internacionais	Corvalán et al. (1999), Dahlgren et al. (1991), McMichael et al. (1999), Stewart et al. (2005)	Sustainability Science (ISSN: 1862-4065); Environment, Development and Sustainability (ISSN: 1387-585X)
	Comunidades e Cidades Saudáveis	Saúde Pública; Estudos de Desenvolvimento	Hancock (2009), Norris et al. (2000), Ohcc (2011), Patrick et al. (2016), Wolff (2003)	Health Promotion International (ISSN: 0957-4824)
1990	Medicina da Conservação	Epidemiologia; Medicina Veterinária; Patologia; Biologia da Conservação	Aguirre et al. (2002), Daszak et al. (2004), Norris (2001)	Journal of wildlife diseases (ISSN: 0090-3558); EcoHealth (ISSN: 1612-9202)
	EcoHealth	Ecologia; Estudos Interdisciplinares em Ciências Sociais; Medicina; Medicina Veterinária	Charron (2011), Dakubo (2010), Saint-Charles et al. (2014)	EcoHealth (ISSN: 1612-9202)
	Saúde Global	Epidemiologia; Medicina; Ciências Políticas; Relações Internacionais; Saúde Pública	Koplan et al. (2009), Packard (2016)	The Lancet: Global Health (ISSN: 2214-109X)
	Saúde Pública Ecológica	Sociologia; Economia Ecológica; Ciências Ambientais	Green et al. (1996), Lang et al. (2012, 2015)	
2000	Ecossaúde - Ecosalud	Estudos Interdisciplinares em Ciências Sociais; Estudos de Desenvolvimento; Ecologia	Betancourt et al. (2016), Gómez et al. (2006), Weihs et al. (2013)	EcoHealth (ISSN: 1612-9202)
	Saúde Indígena ^c	Estudos Aborígenes e Indígenas; Antropologia; Saúde Pública	Gracey et al. (2009), King et al. (2009), Stephens et al. (2006)	International Journal of Indigenous Health (ISSN: 2291-9368)
2010 - dias atuais	Saúde Planetária	Ecologia; Medicina	Horton et al. (2014), Horton et al. (2015), Whitmee et al. (2015)	The Lancet: Planetary Health (ISSN: 2542-5196)

^a As datas de emergência correspondem aproximadamente quando o subconjunto de profissionais nesses campos começou a explorar a saúde e não o surgimento do próprio campo.

^b Desde os anos 2000, houve o ressurgimento de interesse e prática na Medicina Social Latino-Americana e na Saúde Única.

^c Refere-se ao surgimento do campo, como o definimos, e não das práticas de saúde indígenas e sistemas de conhecimento, que precedem a linha de tempo nesta tabela.

* Estes não são abrangentes ou definitivos, mas destinam-se a fornecer algumas orientações iniciais por meio de cada campo.

Fonte: Os Autores.

3 PONTOS DE CONVERGÊNCIA E DIFERENÇAS ENTRE OS CAMPOS

Embora apresentados como independentes e fixos, os campos revisados (Anexo 1; Tabela 1) são, na realidade, fluidos e permeáveis. Com base em seus pensadores, eles se desenvolveram em diálogo com e em resposta a outras áreas de estudo e prática. Por exemplo, a Medicina Social Latino-Americana e a Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora surgiram à medida que as perspectivas críticas na saúde coletiva ganharam impulso na América Latina. Tradições acadêmicas de longa data na Ecologia Política e Ecologia Humana coevoluíram com a Geografia Médica e da Saúde (*Health Medical Geography*) e a Antropologia Médica (*Medical Anthropology*) (BAER, 1996; MEADE, 2010). O amplo campo biomédico da Saúde Global sobrepõe e orienta vários campos menores descritos (WERNLI et al., 2016).

Em tais processos, os campos emergem, evoluem e trazem novas perspectivas, pois refinam, adaptam e se misturam aos existentes. De fato, isso se reflete na diversidade de pontos focais representados entre os campos. Alguns são personalizados por suas regiões geográficas específicas, por exemplo, o campo da Ecossaúde/Ecosalud, ou os grupos de Saúde Indígena (*Indigenous Health*), enquanto outros são orientados para diferentes níveis de organização social como, por exemplo, o campo Comunidades e Cidades Saudáveis (*Healthy Communities and Cities*) e a Saúde Planetária (*Planetary Health*). Há ainda os que se centram mais em interfaces que incluem, por exemplo, humano-animal em Saúde Única (*One Health*) e Medicina da Conservação (*Conservation Medicine*), ou humano-sociedade na Medicina Social Latino-Americana e na Antropologia Médica. Da mesma forma, alguns priorizam políticas e ações, como a Justiça Ambiental (*Environmental Justice*) e Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora, enquanto outros são mais orientados para a construção de conhecimento.

O surgimento e a evolução de qualquer campo estão historicamente situados e refletem a linhagem de paradigmas científicos dominantes e os atores envolvidos em seu desenvolvimento (ROSENBERG, 1979). Muitas vezes, os campos se posicionaram em relação ao legado duradouro da saúde pública, este que se originou no século XIX, à medida que os europeus tomaram consciência dos vínculos entre a doença e as condições ambientais. Na década de 1970, os movimentos sociais na América do Norte e do Sul contribuíram para a construção dos campos da Justiça Ambiental e da Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora, que continuam a lutar pela equidade e pelos direitos nas instituições públicas. O conceito de doença, pela Medicina Social Latino-Americana, como um fenômeno social e político, baseia-se em antecedentes europeus, como o trabalho de Rudolph Virchow (1821-1902), mas foi substancialmente ampliado por décadas de trabalho latino-americano. Mais recentemente, organizações e agências multi e bilaterais desempenham papéis decisivos no desenvolvimento dos campos em todo o mundo. A Organização Mundial da Saúde (OMS) e as Nações Unidas têm sido fundamentais na construção do Desenvolvimento Sustentável, de abordagens sobre Comunidades e Cidades Saudáveis, e de iniciativas de Saúde Global (*Global Health*). Em última análise, as pessoas, instituições e agências de financiamento envolvidas no desenvolvimento dos campos, com diferentes objetivos políticos e discursos ambientais e econômicos, moldam tanto o alcance quanto a orientação desses campos.

A saúde é compreendida de várias maneiras entre e dentro dos campos. Por exemplo, muitas das descrições acima se desviam da definição predominante de “ausência de doença” e incluem noções mais amplas de bem-estar (OMS, 1948). Isso traz atenção para as diferentes lentes por meio das quais os problemas são definidos, os aspectos relevantes são selecionados e as soluções são consideradas aceitáveis (OUGHTON et al., 2009). Para campos e profissionais com raízes mais fortes nas ciências sociais, os problemas são muitas vezes delimitados como econômicos, psicossociais ou culturais. A partir dessa visão, são as relações humano-ambientais que ocorrem dentro dos sistemas sociais como, por exemplo, as comunidades, os bairros, as instituições, que dão origem à saúde e à doença. As ações baseadas por tais pesquisas são muitas vezes orientadas para governança, ação social, comportamento humano ou para agência. Para campos emergentes da ecologia ou biomedicina, a delimitação dos problemas tende a começar com o ecossistema, por exemplo, uma bacia hidrográfica, com o ambiente, o local de trabalho, ou um sistema biológico, como um indivíduo. Essas unidades compreendem os tipos de interações e fatores que dão origem aos resultados em saúde, de modo que as soluções tendem a direcionar o manejo ambiental ou tratamentos clínicos (FOLKE et al., 2016; LANG et al., 2012).

A delimitação de problema é particularmente importante em termos de como os campos abordam, de antemão, os mecanismos das doenças e a degradação do ecossistema. Isso é demonstrado na definição despolitizada e ahistórica, pela qual os problemas ambientais e de saúde, aparentemente, são separados dos processos políticos e econômicos, como a globalização neoliberal ou os impactos da colonização em curso. A Medicina Social Latino-Americana e a Saúde do Trabalhador desafiam nitidamente esse saber despoliticizado, ao considerar a saúde como “socialmente determinada” e reconhecer que as agendas políticas que promovem o crescimento econômico muitas vezes ofuscaram a saúde dos ecossistemas e das pessoas (BREILH, 2013; LAWINSKY et al., 2012; TAJER, 2005; TAMBELLINI, 2012). A Justiça Ambiental e a Ecologia Política e da Saúde (*Political Ecology of Health*) criticam de forma semelhante as “ecologias apolíticas” (ROBBINS, 2011). Sob essa óptica, não somente os “determinantes sociais” da saúde são importantes, mas também as relações estruturais e os processos que sustentam as desigualdades sociais que, em última análise, dão origem às disparidades de saúde. Isso inclui fatores, como a distribuição de terra e de renda, a divisão do trabalho, os modos de produção, os acordos comerciais internacionais e as agendas corporativas transnacionais, que muitas vezes são negligenciados no discurso sobre os determinantes da saúde. Tomando a equidade e a justiça como pontos de partida, os modelos mais engajados politicamente centram os aspectos discursivos e político-econômicos da degradação do ecossistema e as doenças. Como tal, as ações baseadas nessas pesquisas tendem a desafiar as estruturas de poder subjacentes aos problemas de saúde e meio ambiente, de maneira que outras abordagens não podem (ADAMS, 2013; BIEHL et al., 2014; FARMER, 2004).

Embora os campos estejam unidos no reconhecimento da interconectividade entre pessoas, ecossistemas e saúde, diferentes modelos e estruturas foram encontrados na literatura. A teoria dos sistemas complexos e os princípios ecológicos são referências conceituais comuns, especialmente em campos e literatura mais recentes. Estes incluem abordagens de ecossistemas (BETANCOURT et al., 2016; KAY et al., 1999; WALTNER-TOEWS et al., 2008), pensamento ecológico (LANG et al., 2015) e perspectiva da resiliência (ARMITAGE et al., 2012; BERBÉS-BLAZQUEZ et al., 2014) que se baseiam em noções de dinâmica de escalas, não linearidade, auto-organização e respostas adaptativas. A saúde do ecossistema (RAPPORT et al., 1999; RAPPORT et al., 1998), que foi frequentemente citada como um conceito precursor para muitos campos, também apela à organização e à resiliência do sistema, ao usar a saúde como uma metáfora para descrever o estado de um ecossistema. Sem ser exaustivo, outras referências incluem: abordagens socioecológicas (STOKOLS, 1996), perspectivas ecossociais (KRIEGER, 2001), abordagens biossociais (FARMER et al., 2013), bem como uma variedade de modelos comportamentais ecológicos e de saúde (SALLIS et al., 2015). Em geral, os modelos e estruturas que encontramos diferem em termos de hierarquias conceituais entre os fenômenos sociais, ecológicos/ambientais e de saúde, que enfatizam certas esferas de influência e dão importância a interações específicas entre elas.

Os fundamentos teóricos e conceituais dos sistemas socioecológicos ganharam impulso no pensamento ocidental nas últimas duas décadas, no qual a natureza e a sociedade são entendidas como interligadas e produzidas mutuamente e não como dualidades opostas (BERKES et al., 2002; BERKES et al., 2000b). Pesquisadores e profissionais estão cada vez mais experimentando abordagens holísticas, não reducionistas, para problemas complexos. Com grande parte deste trabalho enraizado nas tradições da ciência natural, há um número crescente de críticas dos cientistas sociais em torno das perspectivas mecanicistas e deterministas que esse pensamento tende a encorajar. Em suas formas padrão, as abordagens dos sistemas socioecológicos não tratam suficientemente os aspectos discursivos e estruturais dos problemas complexos, como a questão da agência e do poder (COTE et al., 2011; DAVIDSON, 2010; STONE-JOVICICH, 2015). Ao mesmo tempo, áreas como a Ecologia Política e da Saúde reconhecem sua falta de engajamento com teorias e princípios em ecologia (NYGREN et al., 2008; WALKER, 2005). No entanto, essas distinções não são absolutas, uma vez que a Ecologia Política e da Saúde se envolveu cada vez mais com a teoria da resiliência (INGALLS et al., 2016; TURNER, 2013; WIDGREN, 2012) e os acadêmicos das relações entre saúde humana e animal clamam por “Uma Saúde Estrutural” (WALLACE et al., 2015). Os pesquisadores da Ecossáude estão ativamente levando em consideração a dinâmica do poder (BRISBOIS et al., 2017), com grupos especificamente latino-americanos influenciados por estudos de longa data da Medicina Social Latino-Americana, Saúde do Trabalhador e tradições da Saúde Coletiva (BETANCOURT et al., 2016; LAWINSKY et al., 2012).

Praticamente todos os campos promovem alguma forma de colaboração com atores de fora do ambiente acadêmico, geralmente como uma ferramenta para realizar pesquisas mais inclusivas e projetar intervenções e políticas mais efetivas (O'FALLON et al., 2002; WICKSON et al., 2006). Conduzir o conhecimento e a ação e envolver o diálogo entre setores, instituições e grupos comunitários têm sido há muito tempo princípios centrais em campos que emergem de lutas sociais; no entanto, apenas recentemente a pesquisa-ação participativa vem sendo promovida em todos os campos. Esse processo pretende incentivar o empoderamento, a aprendizagem social e o compartilhamento de conhecimento entre os envolvidos (BAUM et al., 2006; CLEAVER, 1999; MINKLER, 2000; O'FALLON et al., 2002). Na prática, no entanto, existem inúmeras abordagens e motivações subjacentes para o envolvimento com comunidades, grupos de base, com atores públicos, privados e do terceiro setor (REED, 2008). Isso pode variar desde consultas com as partes interessadas, com o objetivo de fundamentar ou corroborar pesquisas ou intervenções, até processos mais complexos, onde os participantes tomam parte ativamente na tomada de decisões.

Do mesmo modo, existe um reconhecimento compartilhado entre os campos de que múltiplas disciplinas são necessárias para lidar com problemas complexos. Na maioria das vezes, há envolvimento intencional com as ciências ecológicas e ambientais, medicina veterinária e humana e saúde pública, enquanto outras tradições acadêmicas, como a antropologia, tendem a ser sub-representadas (Tabela 1). Isso demonstra como as perspectivas pós-positivistas, comuns às ciências naturais e biomédicas, e baseadas principalmente em ideais de objetividade e evidências empíricas, dominam a pesquisa e a prática. Raramente essas perspectivas veem a ciência e o conhecimento como construídos social e politicamente, como fazem muitos campos das ciências sociais. Em geral, os limites disciplinares continuam a dividir campos e praticantes dentro deles, e há apelos contínuos para um engajamento e reconhecimento de diversas tradições acadêmicas e sistemas de conhecimento.

Na literatura, encontramos referenciadas uma variedade de abordagens para integrar conhecimento e ferramentas de diversas tradições acadêmicas – com seus fundamentos epistemológicos e metodológicos distintos. Geralmente, as abordagens “multidisciplinares” ou “interdisciplinares” são promovidas. Nelas, especialistas se coordenam em torno de um problema comum e as atividades de pesquisa disciplinar podem ser executadas em paralelo, permanecendo, em grande parte, separadas, ou serão integradas em diferentes estágios do processo de pesquisa.

Cada vez mais, uma “transdisciplinaridade” mais radical (HIRSCH HADORN et al., 2006; MAX-NEEF, 2005; WICKSON et al., 2006) vem sendo promovida em campos como a Ecossaúde, a Saúde Única, a Saúde Global e outros (ver BOUCHARD et al., 2014; GÓMEZ et al., 2006; MIN et al., 2013; PARKES et al., 2005). Ao desafiarem as práticas normativas da pesquisa relacionada à saúde, essas abordagens incorporam múltiplas perspectivas epistemológicas, inclusive aquelas não científicas. Perspectivas locais, tradicionais e indígenas são cada vez mais reconhecidas por estes e outros campos (BERKES et al., 2000a; BONITO, 2011; REED, 2008), embora, raramente, os sistemas de conhecimento diversos, que existem fora dos paradigmas científicos ocidentais, são incluídos de forma significativa na prática.

Tais diferenças são igualmente refletidas nas principais metodologias e ferramentas adotadas por campos de conhecimento e profissionais. Alguns priorizam investigações quantitativas que incluem, por exemplo, modelagem epidemiológica e ecológica, ou análise causal dos determinantes materiais de saúde. Com o interesse na complexidade em ascensão, as análises conhecidas como multinível, ou em diferentes escalas, são cada vez mais comuns. Para outros campos, a investigação qualitativa é priorizada, o que inclui o estudo de narrativas de doenças e de bem-estar e considera os aspectos relacionais e experienciais da saúde, que são exclusivos das pessoas, do lugar e do tempo. Para os profissionais críticos, essas últimas orientações também contrabalançam a autoridade da causalidade determinista tanto na ciência quanto na tomada de decisões baseadas em evidências, nas políticas públicas (BIEHL et al., 2014; BRISBOIS et al., 2017; LACAZ, 2007).

Por isso um núcleo comum a todos os campos de conhecimento se manifesta em algum grau de compromisso com o pluralismo epistemológico e metodológico, embora varie a forma que isso se traduz na prática. A partir desses e de outros campos, emergem novos programas de pesquisa e ensino que estão enraizados na interdisciplinaridade e que estimulam abordagens mais holísticas, inclusivas

e orientadas à ação. Isso envolve necessariamente uma diversidade de visões de mundo e sistemas de valores (às vezes imensuráveis), bem como prioridades e orientações metodológicas. Navegar nesse espaço nebuloso é, como já esperado, um desafio para estudantes, pesquisadores e profissionais de qualquer campo.

O debate em torno da “transdisciplinaridade” e, mais recentemente, da “não disciplinaridade” (*undisciplinarity* em inglês) em campos como da Ecossaúde e da Saúde Global pode fornecer uma orientação (HAIDER et al., 2017; MAX-NEEF, 2005). Em vez de definir *a priori* os conceitos, as metodologias e as ferramentas a serem utilizadas – como tradicionalmente é feito – a pesquisa é baseada em problemas, de forma emergente e reflexiva (HAIDER et al., 2017; WICKSON et al., 2006). Isso significa propiciar a flexibilidade individual e o pragmatismo coletivo para que as abordagens de pesquisa emerjam do problema complexo que está sendo examinado, e não das zonas de conforto intelectual dos investigadores principais. Dessa forma, os compromissos metodológicos, teóricos e normativos são negociados, em vez de assumidos ou ignorados. Várias abordagens válidas são reconhecidas, mesmo que sejam aparentemente contraditórias ou irreconciliáveis. Os avanços nas abordagens de métodos mistos são promissores, pois oferecem ferramentas práticas para elaborar projetos que incorporam esse pensamento (por exemplo, CRESWELL et al., 2007; CRESWELL et al., 2003).

No futuro, os campos de conhecimento continuarão a evoluir, enquanto as abordagens para lidar com problemas sociais e ecológicos complexos continuarão a se cruzar e a se adaptar, à medida que o conhecimento é compartilhado e gerado. Uma vez que este artigo fornece uma sinopse dos campos capturados dentro da nossa gama coletiva de conhecimento e experiência, uma revisão do escopo, e também uma análise de discurso, seria benéfica para mapear os campos sistematicamente e de forma abrangente, e para desenvolver, de maneira mais aprofundada, as ideias apresentadas. Além dos campos já listados, identificamos os campos das mudanças climáticas e saúde, resiliência e saúde, e serviços ecossistêmicos e saúde. Embora eles não tenham cumprido os critérios de inclusão, são indicativos de desenvolvimentos dentro e entre diversas áreas de conhecimento e prática.

Como estudantes, acadêmicos e profissionais, participamos dos processos de desenvolvimento dos campos de conhecimento, de suas convergências e divergências e, por isso, é indiscutível nossa responsabilidade em refletir sobre o futuro do conhecimento e da prática. Haverá, inevitavelmente, desconforto e inquietação, uma vez que fazemos perguntas profundas sobre nós mesmos e sobre as instituições onde atuamos (BIEHL et al., 2014; HAIDER et al., 2017), tais como: quais visões de mundo, perspectivas e métodos estão sendo excluídos ou deslegitimados para dar lugar àquele mais dominante? Como as decisões estão sendo tomadas, por quem e com qual autoridade? Se o potencial transformador dos campos reside em seus múltiplos significados, abordagens e pontos de vista, como alguns argumentam (HERRICK et al., 2017), então são estas importantes discussões futuras. Longe de tentar fornecer respostas conclusivas, a seção a seguir destaca algumas possibilidades de reflexão em torno dessas questões.

4 PERSPECTIVAS FUTURAS: CULTIVANDO UMA PRÁTICA DE INVESTIGAÇÃO CRÍTICA

Com as mudanças ambientais sem precedentes, as disparidades econômicas persistentes e um aumento da prevalência de doenças e enfermidades, há um número crescente de campos que abordam as interconexões entre pessoas, saúde e ecossistemas. Dezoito desses campos foram revisados aqui. Juntos, eles formam um rico retrato de pesquisas acadêmicas e aplicadas que buscam abraçar a complexidade e cruzar os limites disciplinares com o objetivo comum de melhorar a saúde de indivíduos, comunidades e sistemas sociais e ecológicos.

Existem, no entanto, distinções importantes nas “maneiras de pensar” e “maneiras de fazer”, de modo que as interpretações dos conceitos centrais variam dentro e entre os campos. As influências epistemológicas, metodológicas e políticas que dão origem a essas diferenças são dignas de consideração, especialmente se quisermos evitar repetir as falhas do sistema hierárquico *top-down* da saúde pública e das estratégias de gestão ambiental que perpetuam desigualdades e degradação dos ecossistemas (DAKUBO, 2010; HOLLING et al., 1996; WALTNER-TOEWS, 2000). Sem presumir a

superioridade intelectual de qualquer campo, é útil reconhecer que alguns campos possuem pontos fortes que podem agregar valor, onde outros observaram deficiências. Como LERNER et al. (2017) recentemente identificaram, ao comparar Saúde Única, Ecossaúde e Saúde Planetária, existem diferenças importantes nessas abordagens que precisam ser reconhecidas quando as aplicamos.

Os campos de conhecimento expressam quase unanimemente a preocupação com a equidade e a sustentabilidade, enquanto a transdisciplinaridade e a pesquisa-ação participativa são cada vez mais promovidas. Embora exista uma ampla literatura sobre ferramentas e conceitos relativos a essas questões, indo além das práticas que são demagogas em relação a esses princípios, exige mais do que apenas novas ferramentas. As correntes da Teoria Crítica na Antropologia Médica, Geografia da Saúde, Saúde Global e em campos similares reconhecem que as práticas científicas continuam a ser moldadas pelas estruturas de poder colonial e imperialista. Sua existência depende das disparidades Norte-Sul – e outras disparidades espaciais e econômicas enraizadas em gênero, classe e raça – e de suas narrativas relacionadas, de modo que o pesquisador e o sujeito permanecem separados (um observa, enquanto o outro é observado) e as práticas de pesquisa estão imbuídas de dinâmicas de poder distorcidas (HARDING, 1991). Campos, como a Medicina Social, a Saúde do Trabalhador e a Saúde Indígena, emergiram como uma resposta direta a tais dinâmicas.

Apesar dos discursos em torno do controle compartilhado das metas, recursos e benefícios do projeto em campos de conhecimento, como Ecossaúde, Saúde Única e outros campos com fortes influências médicas e de ciências naturais, as dinâmicas de poder são, às vezes (embora nem sempre) negligenciadas e, assim, naturalizadas (BRISBOIS et al., 2017; DAKUBO, 2010; WALLACE et al., 2015). As práticas desenvolvidas no Hemisfério Norte são frequentemente impostas aos “parceiros” e comunidades em todo o mundo e a autoridade de decisão (em seu sentido mais significativo) permanece, em grande parte, fora de suas mãos (BEHAGUE et al., 2009; CRANE, 2013). Nesses contextos, pesquisas, políticas e intervenções estão, de fato, promovendo os interesses de pesquisadores e organizações dominantes, e não aqueles de comunidades participantes e “parceiros”, mesmo quando tais ações são forjadas como capacitadoras ou equitativas (BEHAGUE et al., 2009).

As metodologias de pesquisa lideradas por estudiosos indígenas e feministas (SMITH, 2013; SPRAGUE, 2016) reposicionam o observador e o observado, de modo que as dinâmicas relacionais são reconfiguradas à medida que as comunidades participantes reivindicam o controle sobre o processo de pesquisa. Trabalhos acadêmicos em todo o mundo enfatizam práticas e métodos de descolonização. No Brasil, os trabalhos de Freire (1970) e Boff (1986) são importantes antecedentes, abrindo o caminho para perspectivas epistemológicas latino-americanas que desafiam modelos dominantes de desenvolvimento econômico e suas práticas de produção de conhecimento (BALLESTRIN, 2013; CASTRO-GÓMEZ et al., 2007; SANTOS, 2007, 2011; TAMBELLINI, 2012).

Tal conhecimento demonstra que as abordagens transformadoras de pesquisa vão além de “novas” ferramentas e abordagens, requerendo também o cultivo de uma consciência crítica das estruturas políticas e econômicas que moldam o mundo em que vivemos e trabalhamos. Isso significa (re) centralizar as comunidades e suas experiências dentro do processo de pesquisa e também abrir espaço para que, ativamente, as conversas sobre dinâmicas de poder possam realmente acontecer. Aceitar que existem múltiplas e válidas formas de saber que incluem tradições não ocidentais e visões de mundo é o primeiro passo para isso (DURIE, 2004; HALL et al., 2000; BONITO, 2011). Também implica no reconhecimento das narrativas que enquadram os problemas de pesquisa e suas soluções, bem como de pressupostos e valores normativos que fundamentam a maneira como pensamos e fazemos pesquisas.

Essas reflexões e práticas estão marginalizadas na maioria dos campos científicos, nos projetos e nos programas de ensino e pesquisa que buscam abordar problemas sociais, ecológicos e de saúde. Contudo, as discussões em torno desses temas acontecem há décadas, principalmente na literatura crítica em Desenvolvimento Sustentável, Ecologia Política, Saúde Global e Medicina Social.

Além de reforçar o desafio da autorreflexividade crítica, pesquisas e intervenções também devem ser projetadas para renunciar ao poder de decisão, cultivar a confiança entre as partes interessadas

e garantir um processo de aprendizagem iterativo e de mão dupla – incluindo aqui pesquisadores que aprendem com as comunidades (ISRAEL et al., 1998; REED, 2008). Todavia esses processos são demorados e exigem trabalho árduo e, como mostram as experiências e pesquisa-ação participativas, os resultados são muitas vezes imprevisíveis (REED, 2008). As normas acadêmicas tradicionais e as restrições institucionais são obstáculos diretos, incluindo os ciclos curtos de financiamento, as pressões por publicação e a ênfase em intervenções “bem-sucedidas” em vez do aprendizado a partir dos erros. Ressignificar a participação, para que seja entendida como um direito, e não apenas como um objetivo ou instrumento normativo para a concordância da comunidade, pode ajudar a ultrapassar essas limitações (RICHARDS et al., 2004). No entanto, subjacente à democratização da pesquisa está o trabalho para descolonizar os paradigmas, as práticas e as instituições que dominam pesquisas e práticas convencionais.

A partir desse ponto de vista, não somente as questões de saúde e ambiente são políticas, como também o é todo o processo científico no qual estamos envolvidos. As dinâmicas de poder e as narrativas que influenciam a emergência da doença e a degradação ecológica são tão relevantes quanto aquelas que influenciam a forma como o conhecimento científico é produzido e a forma como a ciência legitima políticas e ações. Isso significa lidar com os efeitos da globalização neoliberal e dos legados coloniais que persistem e permeiam universidades, programas de ensino e pesquisa, estruturas de governança e instituições de fomento. Esses processos econômico-políticos não só influenciam os motores das desigualdades em saúde, mas também definem a forma como problemas complexos são formulados e a forma como as pesquisas e as intervenções políticas são realizadas.

Os campos de conhecimento expressam consistentemente a preocupação com a incapacidade da pesquisa quando se trata de traduzir o conhecimento em ação. Para esse fim, muitos estudiosos defendem parcerias com agências governamentais, sem fins lucrativos, e grupos comunitários, apoiados por abordagens transdisciplinares e pelo pluralismo epistemológico e metodológico. Contudo, compromissos mais profundos são necessários para se engajar na pesquisa como um processo político, como ilustrado pela evolução da Saúde Indígena, da Justiça Ambiental e de campos relacionados na América Latina. Portanto, promover justiça e equidade significa ir além do chamado “pensamento abismal” de cima para baixo, característico do tipo de conhecimento controlado e promovido pelos interesses do Norte global (SANTOS, 2007). A pesquisa de base e aplicada, que negligencia essa reflexão crítica, continua a operar dentro das estruturas de poder existentes, em vez de desafiá-las, e pode, assim, reforçar os problemas sociais, ecológicos e de saúde que buscava abordar desde o início (ADAMS, 2013; BIEHL et al., 2014; FARMER, 2004).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estamos passando por uma nova época da história geológica e humana onde há um crescente reconhecimento de que a saúde dos indivíduos, das comunidades e dos ecossistemas está sendo afetada por mudanças ambientais causadas pelo ser humano. À medida que a compreensão sobre as interdependências complexas se expande e as perspectivas diversificadas são cada vez mais valorizadas, o número de campos de conhecimento motivados por problemas inter-relacionados entre saúde e questões sociais e ambientais também cresce. Esse contexto engendra oportunidades únicas de intercâmbio e aprendizagem mútua entre acadêmicos, profissionais e partes interessadas. No entanto, também se levantam questões desconfortáveis sobre premissas subjacentes, narrativas dominantes e dinâmicas de poder, inerentes às nossas abordagens teóricas e práticas. Essas questões são especialmente relevantes, considerando o crescente número de atores que trabalham no nexo saúde-sociedade-ecossistema, com objetivos, interesses e recursos diversos e, às vezes, concorrentes.

A lista de campos de conhecimento apresentada foi desenvolvida por meio de um processo de documentação que buscou superar contribuições passadas e catalisar novos conceitos. Para pesquisas e práticas futuras, encontramos perspectivas promissoras que se baseiam no pensamento complexo, que aceitam as múltiplas maneiras de conhecer e aplicam metodologias pragmáticas e orientadas para o problema. Embora os campos analisados, em grande parte, se originem de tradições e instituições de língua ocidental, o significado da liderança latino-americana e indígena não pode ser negligenciado.

Tais perspectivas críticas nos obrigam a refletir mais profundamente, não apenas sobre as relações políticas e econômicas que são subjacentes às doenças e enfermidades, mas também na produção de conhecimento já que ele opera no contexto da globalização neoliberal e do capitalismo. Sentindo-se às vezes desconfortavelmente nesses espaços, somos inspirados e incumbidos de (re)imaginar o que já existe. Novas e múltiplas abordagens são necessárias para entender melhor as relações complexas entre pessoas e ecossistemas e para continuar trabalhando para futuros sustentáveis que sejam mais equitativos e justos.

NOTAS

¹ Os ambientes referem-se aos “locais” ou lugares em que vivemos, trabalhamos e nos divertimos, enquanto os ecossistemas são redes de conexões entre componentes vivos e não vivos do sistema, incluindo plantas, animais e seres humanos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Neville Ellis, Margot Parkes, Howard Frumkin, Maya Gislason, Pierre Horowitz, Ro Macfarlane, Jo Walker, Kerry Arabena, Tony Capon, Blake Poland e Lindsay Galway por suas contribuições e comentários sobre a revisão dos campos de conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, V. **Evidence-based global public health:** subjects, profits and erasures. When people come first: critical studies in global health. J. Biehl and A. Petryna, Princeton University Press: 54-90, 2013.
- AGUIRRE, A. A. et al. **Conservation medicine:** ecological health in practice, Oxford University Press, 2002.
- AGYEMAN, J.; BULLARD, R. D.; EVANS, B. **Just sustainabilities:** development in an unequal world, MIT press. 2003.
- ARMITAGE, D. et al. “The Interplay of Well-being and Resilience in Applying a Social-Ecological Perspective.” *Ecology and Society*, v. 17, n. 4, 2012.
- BAER, H. A. “Bringing political ecology into critical medical anthropology: a challenge to biocultural approaches.” *Medical Anthropology*, v. 17, n. 2, p. 129-141, 1996.
- BALBUS, J. M. et al. “Implications of global climate change for the assessment and management of human health risks of chemicals in the natural environment.” *Environmental toxicology and chemistry*, v. 32, n. 1, p. 62-78, 2013.
- BALLESTRIN, L. “América Latina e o giro decolonial.” *Revista Brasileira de Ciência Política*, v. 11, p. 89, 2013.
- BAUM, F.; MACDOUGALL, C.; SMITH, D. “Participatory action research.” *Journal of Epidemiology and Community Health*, v. 60, n. 10, p. 854, 2006.
- BEHAGUE, D. et al. “Evidence-based policy-making: the implications of globally-applicable research for context-specific problem-solving in developing countries.” *Social Science & Medicine*, v. 69, n. 10, p. 1539-1546, 2009.
- BERBÉS-BLAZQUEZ, M. et al. “Ecohealth and resilience thinking: a dialog from experiences in research and practice.” *Ecology and Society*, v. 19, n. 2, 2014.
- BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. “Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management.” *Ecological applications*, v. 10, n. 5, p. 1251-1262, 2000a.
- _____. **Navigating Social – Ecological Systems:** Building Resilience for Complexity and Change, Cambridge University Press, 2002.
- _____. **Linking social and ecological systems:** management practices and social mechanisms for building resilience, Cambridge Univ. Pr., 2000b.

BETANCOURT, O.; MERTENS, F.; PARRA, M. **Enfoque Ecosistémico en Salud y Ambiente**. Quito, Ecuador, Abya-Yala, IDRC, CoPEH-LAC, 2016.

BIEHL, J.; PETRYNA, A. "Peopling global health." **Saúde e Sociedade**, v. 23, n. 2, p. 376-389, 2014.

BOFF, C. **Cómo trabajar con el pueblo**: metodología del trabajo popular, Fundación Verapaz, 1986.

BOUCHARD, M. S.-C. et al. **La pratique de la transdisciplinarité dans les approches écosystémiques de la santé**. VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement (Hors-série 19), 2014.

BREILH, J. Latin American critical ('social') epidemiology: new settings for an old dream. **International Journal of Epidemiology**, v. 37, n. 4, p. 745-750, 2008.

_____. La determinación social de la salud como herramienta de transformación hacia una nueva salud pública (salud colectiva). **Revista Facultad Nacional de Salud Pública**, v. 31, p. 13-27, 2013.

BRISBOIS, B. W. et al. Ecosystem approaches to health and knowledge-to-action: towards a political ecology of applied health-environment knowledge. **Journal of Political Ecology**, v. 24, p. 692-715, 2017.

BROWN, P. J.; CLOSSER, S. **Understanding and applying medical anthropology**, Routledge, 2016.

BROWN, V. A.; HARRIS, J. A.; RUSSELL, J. Y. **Tackling wicked problems through the transdisciplinary imagination**. Earthscan, 2010.

BRUHN, J. G. Human ecology in medicine. **Environmental research**, v. 3, n. 1, p. 37-53, 1970.

BRULLE, R. J.; PELLOW, D. N. Environmental justice: human health and environmental inequalities. Annu. **Rev. Public Health**, v. 27, p. 103-124, 2006.

BULLARD, R. D.; JOHNSON, G. S. Environmentalism and public policy: environmental justice. Grassroots activism and its impact on public policy decision making. **Journal of Social Issues**, v. 56, n. 3, p. 555-578, 2000.

BUSE, C. et al. A public health guide to field developments linking ecosystems, environments and health in the Anthropocene. **Journal of Epidemiology & Community Health**, 2018.

CARVALHO, C. D. S.; SOUZA, Z. H. de. **Reflexão acerca da incidência dos casos de Dengue, Chikungunya e Zika no Brasil**. Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar, v. 1, n. 1, 2017.

CASTRO-GÓMEZ, S.; GROSFOGUEL, R. **El giro decolonial**: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global. Siglo del Hombre editores, 2007.

CHARRON, D. **Ecohealth research in practice**: innovative applications of an ecosystem approach to health. Ottawa, Ontario, Canada, Springer Verlag, 2011.

CLEAVER, F. Paradoxes of participation: questioning participatory approaches to development. **Journal of International Development**, v. 11, n. 4, p. 597, 1999.

CORVALÁN, C. F.; KJELLSTROM, T.; SMITH, K. R. Health, environment and sustainable development: identifying links and indicators to promote action. **Epidemiology**, v. 10, n. 5, p. 656, 1999.

COTE, M.; NIGHTINGALE, A. J. Resilience thinking meets social theory: situating change in socio-ecological systems (SES) research. **Progress in Human Geography**, 2011.

CRANE, J. T. **Scrambling for Africa**: AIDS, expertise, and the rise of American global health science, Cornell University Press, 2013.

CRESWELL, J. W.; PLANO CLARK, V. L. **Designing and conducting mixed methods research**. 2007.

CRESWELL, J. W. et al. **Advanced mixed methods research designs**. Handbook of mixed methods in social and behavioral research, p. 209-240, 2003.

CROLL, N. A.; CROSS, J. H. **Human ecology and infectious diseases.** Academic Press, 2013.

DAHLGREN, G.; WHITEHEAD, M. **Policies and strategies to promote social equity in health.** Stockholm: Institute for future studies, 1991.

DAKUBO, C. Y. **Ecosystems in Human Health:** a critical approach to ecohealth research and practice. New York, USA, Springer, 2010.

DASZAK, P. et al. **Conservation medicine and a new agenda for emerging diseases.** Annals of the New York Academy of Sciences, v. 1026, n. 1, p. 1-11, 2004.

DAVIDSON, D. J. The Applicability of the Concept of Resilience to Social Systems: some sources of optimism and nagging doubts. **Society & Natural Resources**, v. 23, n. 12, p. 1135-1149, 2010.

DEFRIES, R. S.; FOLEY, J. A.; ASNER, G. P. Land-use choices: balancing human needs and ecosystem function. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 2, n. 5, p. 249-257, 2004.

DURIE, M. Understanding health and illness: research at the interface between science and indigenous knowledge. **International Journal of Epidemiology**, v. 33, n. 5, p. 1138-1143, 2004.

FARMER, P. **Pathologies of power:** health, human rights, and the new war on the poor. Univ. of California Press, 2004.

FARMER, P. et al. **Reimagining global health:** an introduction. Univ. of California Press, 2013.

FOLEY, J. A. et al. Solutions for a cultivated planet. **Nature**, v. 478, n. 7369, p. 337-342, 2011.

FOLKE, C. et al. Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. **Ecology and Society**, v. 21, n. 3, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1970.

FUNTOWICZ, S. O.; RAVETZ, J. R. Uncertainty, complexity and post-normal science. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 13, n. 12, p. 1881-1885, 1994.

GIBBS, E. P. J. **The evolution of One Health:** a decade of progress and challenges for the future. Veterinary Record, v. 174, n. 4, p. 85-91, 2014.

GÓMEZ, C. M.; MINAYO, M. C. S. Enfoque ecossistêmico de saúde: uma estratégia transdisciplinar. **InterfacEHS**, v. 1, n. 1, p. 1-19, 2006.

GRACEY, M.; KING, M. Indigenous health part 1: determinants and disease patterns. **The Lancet**, v. 374, n. 9683, p. 65-75, 2009.

GREEN, L. W.; RICHARD, L.; POTVIN, L. Ecological foundations of health promotion. **American Journal of Health Promotion**, v. 10, n. 4, p. 270-281, 1996.

HAIDER, L. J. et al. The undisciplinary journey: early-career perspectives in sustainability science. **Sustainability Science**, p. 1-14, 2017.

HALL, B. L.; DEI, G. J. S.; ROSENBERG, D. G. Indigenous knowledges in global contexts: multiple readings of our world. University of Toronto Press, 2000.

HANCOCK, T. **Act locally:** community-based population health promotion. Victoria, BC: The Senate Sub-Committee on Population Health. 2009.

HARDING, S. **Whose science? Whose knowledge?**: Thinking from women's lives. Cornell University Press, 1991.

HERRICK, C.; REUBI, D. **Global health and geographical imaginaries.** Taylor & Francis. 2017.

HIRSCH HADORN, G. et al. Implications of transdisciplinarity for sustainability research. **Ecological Economics**, v. 60, n. 1, p. 119-128, 2006.

HOLLING, C. S.; MEFFE, G. K. Command and Control and the Pathology of Natural Resource Management. *Conservation Biology*, v. 10, n. 2, p. 328-337, 1996.

HORTON, R. et al. From public to planetary health: a manifesto. *The Lancet*, v. 383, n. 9920, p. 847, 2014.

HORTON, R.; LO, S. Planetary health: a new science for exceptional action. *The Lancet*, v. 386, n. 10007, p. 1921-1922, 2015.

HORWITZ, P.; FINLAYSON, C. M. Wetlands as settings for human health: incorporating ecosystem services and health impact assessment into water resource management. *BioScience*, v. 61, n. 9, p. 678-688, 2011.

IAEH Aspirational Statement from the One Health Ecohealth 2016 Congress in Melbourne, Victoria. *Ecohealth*, v. 14, p. 197-199, 2017.

INGALLS, M.; STEDMAN, R. The power problematic: exploring the uncertain terrains of political ecology and the resilience framework. *Ecology and Society*, v. 21, n. 1, 2016.

ISRAEL, B. A. et al. Review of community-based research: assessing partnership approaches to improve public health. *Annual review of public health*, v. 19, n. 1, p. 173-202, 1998.

JOHANSEN, I. C.; CARMO, R. L.; ALVES, L. C. Desigualdade social intraurbana: implicações sobre a epidemia de dengue em Campinas, SP, em 2014. *Cadernos Metrópole*, v. 18, n. 36, p. 421-440, 2016.

JONES, K.; MOON, G. Medical geography: taking space seriously. *Progress in Human Geography*, v. 17, n. 4, p. 515-524, 1993.

JONES, K. E. et al. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, v. 451, n. 7181, p. 990-993, 2008.

JORALEMON, D. *Exploring medical anthropology*. Taylor & Francis. 2017.

KARTMAN, L. Human ecology and public health. *American Journal of Public Health and the Nations Health*, v. 57, n. 5, p. 737-750, 1967.

KAY, J. J. et al. An ecosystem approach for sustainability: addressing the challenge of complexity. *Futures*, v. 31, n. 7, p. 721-742, 1999.

KEARNS, R.; MOON, G. From medical to health geography: novelty, place and theory after a decade of change. *Progress in Human Geography*, v. 26, n. 5, p. 605-625, 2002.

KING, M.; SMITH, A.; GRACEY, M. Indigenous health part 2: the underlying causes of the health gap. *The Lancet*, v. 374, n. 9683, p. 76-85, 2009.

KOPLAN, J. P. et al. Towards a common definition of global health. *The Lancet*, v. 373, n. 9679, p. 1993-1995, 2009.

KRIEGER, N. Theories for social epidemiology in the 21st century: an ecosocial perspective. *International Journal of Epidemiology*, v. 30, n. 4, p. 668-677, 2001.

LACAZ, F. A. C. O campo Saúde do Trabalhador: resgatando conhecimentos e práticas sobre as relações trabalho-saúde. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 23, p. 757-766, 2007.

_____. **Controle social na saúde do trabalhador:** construção do campo saúde do trabalhador na área de saúde coletiva. GOMEZ, C. M.; VASCONCELLOS, L. C. F. Rio de Janeiro, Fiocruz: 191. 2010.

LANG, T.; RAYNER, G. **Ecological public health:** the 21st century's big idea? An essay by Tim Lang and Geof Rayner. *Bmj* 345: e5466, 2012.

_____. Beyond the Golden Era of public health: charting a path from sanitarianism to ecological public health. *Public health*, v. 129, n. 10, p. 1369-1382, 2015.

LAST, J. M. **Public health and human ecology**. McGraw Hill Professional. 1998.

LAWINSKY, M. et al. Enfoque ecosistémico en salud humana: la integración del trabajo y el medio ambiente. *Medicina Social*, v. 7, n. 1, p. 37-48, 2012.

LEE, C. Environmental justice: building a unified vision of health and the environment. *Environmental Health Perspectives*, v. 110 (Suppl 2), p. 141, 2002.

LERNER, H.; BERG, C. A Comparison of Three Holistic Approaches to Health: one health, ecohealth, and planetary health. *Frontiers in veterinary science*, v. 4, p. 163, 2017.

LEVY, B. S. **Occupational and environmental health**: recognizing and preventing disease and injury. Lippincott Williams & Wilkins. 2006.

MAX-NEEF, M. A. Foundations of transdisciplinarity. *Ecological economics*, v. 53, n. 1, p. 5-16, 2005.

MAYER, J. D. The political ecology of disease as one new focus for medical geography. *Progress in Human Geography*, v. 20, n. 4, p. 441-456, 1996.

MCELROY, A.; TOWNSEND, P. K. **Medical anthropology in ecological perspective**. Westview Press, 2014.

MCGLASHAN, N. D. **Medical geography**: techniques and field studies, 1972.

MCMICHAEL, A. J. Global Environmental Change and Human Health: impact assessment, population vulnerability, and research priorities. *Ecosystem Health*, v. 3, n. 4, p. 200-210, 1997.

_____. **Global Change and Human Health**. Springer, p. 599-603, 2014.

MCMICHAEL, A. J. et al. Globalization and the sustainability of human health. *BioScience*, p. 205-210, 1999.

MEADE, M. S. Medical geography as human ecology: the dimension of population movement. *Geographical Review*, p. 379-393, 1977.

MEADE, M. S. **Medical geography**. Wiley Online Library. 2010.

MENDES, R.; DIAS, E. C. Da medicina do trabalho à saúde do trabalhador. *Revista de Saúde Pública*, 1991.

MERTENS, F.; SAINT-CHARLES, J.; MERGLER, D. Social communication network analysis of the role of participatory research in the adoption of new fish consumption behaviors. *Social Science & Medicine*, v. 75, n. 4, p. 643-650, 2012.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). **Ecosystems and Human Well-Being**: synthesis. Secondary MEA. 2005.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). **Living beyond our means**: natural assets and human well-being. Secondary MEA. 2008.

MIN, B.; ALLEN-SCOTT, L.; BUNTAIN, B. Transdisciplinary research for complex One Health issues: a scoping review of key concepts. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 112, n. 3, p. 222-229, 2013.

MINKLER, M. Using participatory action research to build healthy communities. *Public Health Reports*, v. 115, n. 2-3, p. 191, 2000.

NORRIS, S. A New Voice in Conservation: conservation medicine seeks to bring ecologists, veterinarians, and doctors together around a simple unifying concept: health. *AIBS Bulletin*, v. 51, n. 1, p. 7-12, 2001.

NORRIS, T.; PITTMAN, M. The healthy communities movement and the coalition for healthier cities and communities. *Public Health Reports*, v. 115, n. 2-3, p. 118, 2000.

NYGREN, A.; RIKOON, S. Political Ecology Revisited: integration of politics and ecology does matter. *Society & Natural Resources*, v. 21, n. 9, p. 767-782, 2008.

O'FALLON, L. R.; DEARRY, A. Community-based participatory research as a tool to advance environmental health sciences. *Environmental Health Perspectives*, v. 110 (Suppl 2), p. 155, 2002.

OHCC. **The Healthy Communities Approach**: a framework for action on the determinants of health. Ontario Healthy Communities Coalition. Secondary OHCC. 2011. Disponível em: <http://www.ohcc-ccso.ca/en/webfm_send/550>.

OLIVEIRA, M. A. de C.; EGRY, E. Y. A historicidade das teorias interpretativas do processo saúde-doença. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 34, n. 1, p. 9-15, 2000.

OTTERSEN, O. P. et al. The political origins of health inequity: prospects for change. **The Lancet**, v. 383, n. 9917, p. 630-667, 2014.

OUGHTON, E.; BRACKEN, L. Interdisciplinary research: framing and reframing. **Área**, v. 41, n. 4, p. 385-394, 2009.

PACKARD, R. M. **A history of global health**: interventions into the lives of other peoples. JHU Press. 2016.

PARKES, M. W. et al. All Hands on Deck: transdisciplinary approaches to emerging infectious disease. **EcoHealth**, v. 2, n. 4, p. 258-272, 2005.

PATRICK, R.; DOORIS, M.; POLAND, B. Healthy Cities and the Transition movement: converging towards ecological well-being? **Global Health Promotion**, v. 23 (1_suppl), p. 90-93, 2016.

PATZ, J. A. et al. Impact of regional climate change on human health. **Nature**, v. 438, n. 7066, p. 310-317, 2005.

PATZ, J. A. Unhealthy Landscapes: policy recommendations on land use change and infectious disease emergence. **Environmental Health Perspectives**, v. 112, n. 10, p. 1092-1098, 2004.

PERREAUXT, T.; BRIDGE, G.; MCCARTHY, J. **The Routledge handbook of political ecology**. Routledge. 2015.

PORTO, M. F.; MARTINEZ-ALIER, J. Ecologia política, economia ecológica e saúde coletiva: interfaces para a sustentabilidade do desenvolvimento e para a promoção da saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, p. S503-S512, 2007.

PRETTY, J. Interdisciplinary progress in approaches to address social-ecological and ecocultural systems. **Environmental Conservation**, v. 38, n. 2, p. 127-139, 2011.

RAPPORTE, D. J. et al. Ecosystem Health: the concept, the iseh, and the important tasks ahead. **Ecosystem Health**, v. 5, n. 2, p. 82-90, 1999.

RAPPORTE, D. J.; COSTANZA, R.; MCMICHAEL, A. J. Assessing ecosystem health. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 13, n. 10, p. 397-402, 1998.

REED, M. S. Stakeholder participation for environmental management: a literature review. **Biological Conservation**, v. 141, n. 10, p. 2417-2431, 2008.

RICHARDS, C.; CARTER, C.; SHERLOCK, K. **Practical approaches to participation**. Citeseer. 2004.

ROBBINS, P. **Political ecology**: a critical introduction. John Wiley & Sons. 2011.

ROSENBERG, C. **Toward an ecology of knowledge**: on discipline, context, and history. The Organization of Knowledge in Modern America, 1860-1920. OLESON, A.; VOSS, J. Baltimore and London. Johns Hopkins University Press, p. 440-55, 1979.

SAINT-CHARLES, J. et al. Ecohealth as a Field: looking forward. **EcoHealth**, p. 1-8, 2014.

SALLIS, J. F.; OWEN, N.; FISHER, E. **Ecological models of health behavior**, 2015.

SANTOS, B. de S. **Para além do pensamento abissal**: das linhas globais a uma ecologia de saberes. Novos estudos – CEBRAP, n. 79, p. 71-94, 2007.

SANTOS, B. de S. **Epistemologías del sur**. Utopía y praxis latinoamericana, v. 16, n. 54, 2011.

SILVA, E. de S.; LINS, G. A.; CASTRO, E. M. N. V. de. Historicidade e olhares sobre o processo saúde-doença: uma nova percepção. *Revista Sustinere*, v. 4, n. 2, p. 171-186, 2017.

SMITH, D. R. Historical development of the Archives of Environmental & Occupational Health and its predecessor journals, 1919-2009. *Archives of environmental & occupational health*, v. 64 (sup1), p. 18-31, 2009.

SMITH, L. T. **Decolonizing methodologies**: research and indigenous peoples. Zed Books Ltd. 2013.

SPRAGUE, J. **Feminist methodologies for critical researchers**: bridging differences. Rowman & Littlefield. 2016.

STEFFEN, W.; CRUTZEN, P. J.; MCNEILL, J. R. The Anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of nature. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, v. 36, n. 8, p. 614-621, 2007.

STEPHENS, C. et al. Disappearing, displaced, and undervalued: a call to action for indigenous health worldwide. *The Lancet*, v. 367, n. 9527, p. 2019-2028, 2006.

STEWART, A.; WILKINSON, E.; HOWARD, C. Health: a necessity for sustainable development. *The World Summit on Sustainable Development*, p. 151-181, 2005.

STOKOLS, D. Translating social ecological theory into guidelines for community health promotion. *American journal of health promotion*, v. 10, n. 4, p. 282-298, 1996.

STONE-JOVICICH, S. Probing the interfaces between the social sciences and social-ecological resilience: insights from integrative and hybrid perspectives in the social sciences. *Ecology and Society*, v. 20, n. 2, p. 25, 2015.

TAJER, D. Experiencias de Movilizaciones contra los efectos de la Globalización en la Salud: Latinoamérica. La Medicina Social Latinoamericana en los 90: hechos y desafíos. *Salud y Globalización*. M. S. Bayle, C. Colomo and L. Repeto. Madrid, España, Fadesp. 2005.

TAMBELLINI, A. T. **Desenvolvimento, trabalho, saúde e meio ambiente**. Secondary. TAMBELLINI, A. T. Cebes. Rio de Janeiro, p. 171, 2012.

TAMBELLINI, A. T.; ALMEIDA, M. G.; CÂMARA, V. M. Registrando a história da saúde do trabalhador no Brasil: notas sobre sua emergência e constituição. *Revista em Pauta*, v. 11, n. 32, 2014.

TURNER, M. D. Political ecology I: An alliance with resilience? *Progress in Human Geography*, 2013.

WALKER, P. A. Political ecology: where is the ecology? *Progress in Human Geography*, v. 29, n. 1, p. 73-82, 2005.

WALLACE, R. G. The dawn of structural one health: a new science tracking disease emergence along circuits of capital. *Social Science & Medicine*, v. 129, p. 68-77, 2015.

WALTNER-TOEWS, D. The end of medicine: the beginning of health. *Futures*, v. 32, n. 7, p. 655-667, 2000.

_____. Zoonoses, One Health and complexity: wicked problems and constructive conflict. *Phil. Trans. R. Soc. B*, v. 372, n.1725: 20160171. 2017.

WALTNER-TOEWS, D.; KAY, J.; LISTER, N. **The ecosystem approach**: complexity, uncertainty, and managing for sustainability. Columbia Univ. Pr. 2008.

WEIHS, M.; MERTENS, F. Os desafios da geração do conhecimento em saúde ambiental: uma perspectiva ecossistêmica. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 18, n. 5, 2013.

WEISS, R. A.; MCMICHAEL, A. J. Social and environmental risk factors in the emergence of infectious diseases. *Nature medicine*, v. 10, n. 12s, p. S70, 2004.

WERNLI, D. et al. Moving global health forward in academic institutions. *Journal of global health*, v. 6, n. 1, 2016.

WHITMEE, S. et al. Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. *The Lancet*, v. 386, n. 10007, p. 1973-2028, 2015.

- WHO. **Constitution of the World Health Organization (WHO)**. Secondary WHO, 1948.
- WICKSON, F.; CAREW, A. L.; RUSSELL, A. W. Transdisciplinary research: characteristics, quandaries and quality. *Futures*, v. 38, n. 9, p. 1046-1059, 2006.
- WIDGREN, M. Resilience thinking versus political ecology: understanding the dynamics of small-scale, labour-intensive farming landscapes. In: **Resilience and the cultural landscape**: understanding and managing change in human-shaped environments, p. 95, 2012.
- WILCOCK, A. A. **An occupational perspective of health**. Slack Incorporated. 2006.
- WINSLOW, C. E. The untrilled fields of public health. *Science*, p. 23-33, 1920.
- WOLFF, T. The healthy communities movement: a time for transformation. *National Civic Review*, v. 92, n. 2, p. 95-111, 2003.
- WOOLHOUSE, M. E. Epidemiology: emerging diseases go global. *Nature*, v. 451, n. 7181, p. 898-899, 2008.
- ZINSSTAG, J. et al. **Mainstreaming one health**. Springer. 2012.
- ZINSSTAG, J. et al. From “one medicine” to “one health” and systemic approaches to health and well-being. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 101, n. 3, p. 148-156, 2011.
- ZINSSTAG, J. et al. **One Health**: the theory and practice of integrated health approaches. CABI. 2015.

ANEXO I – BREVE DESCRIÇÃO DOS 18 CAMPOS ANALISADOS

A **Saúde Ocupacional e Ambiental** aborda as ameaças para a saúde humana associados aos riscos biológicos, químicos, físicos e toxinas em ambientes naturais e construídos. Preocupado com a avaliação, monitoramento, prevenção e regulamentação dos riscos no local de trabalho, nos lares e nas comunidades, as pesquisas aplicadas neste campo baseia-se na modelagem do risco, que inclui a análise dos perigos, das exposições e vulnerabilidades, podendo considerar, às vezes, os contextos políticos e econômicos. Embora a saúde dos ecossistemas, das plantas e dos animais não seja o foco deste campo, ele pode reconhecer a importância dos contextos ecológicos na geração de riscos para a saúde.

A **Geografia Médica e da Saúde** se mostra preocupada com os padrões espaciais da doença e as interações baseadas na localização geográfica entre cultura e natureza. A partir de um olhar espacial-relacional que emprega métodos quantitativos (geoespaciais) e qualitativos, este campo busca compreender experiências de saúde humana, bem como os mecanismos causais da doença relacionados ao espaço e ao território. Uma ampla gama de tópicos é abordada, incluindo o surgimento de sistemas epidemiológicos, a difusão de agentes infecciosos nas paisagens, o efeito do movimento da população e dos padrões de assentamento (de seres humanos e espécies animais) e interpretações críticas do acesso aos cuidados de saúde, práticas clínicas e políticas de saúde.

A **Antropologia Médica** comprehende a saúde humana como resultando do conhecimento e das práticas sociais, bem como das respostas fisiológicas e psicológicas dos indivíduos e das comunidades. Este campo considera a cultura e a biologia em coevolução e reconhece que as interações entre os ecossistemas e a sociedade são fundamentais para a etiologia e a experiência no domínio das doenças e enfermidades. Preocupados com as populações pré-históricas e contemporâneas, as principais vertentes de estudo incluem as expressões físicas, cognitivas ou espirituais de bem-estar e cura, sistemas culturais e práticas/políticas de saúde e a influência da linguagem ao incorporar as experiências adquiridas sobre as doenças e os serviços de saúde.

A **Ecologia Humana e Saúde** centra-se no comportamento humano e nos padrões de doenças em relação aos ambientes (ecológicos e construídos), entendendo-os como interdependentes e em coevolução. Preocupado com os aspectos psicológicos, biofísicos e socioeconômicos da doença, este campo aplica princípios ecológicos para estudar as populações humanas por meio da cultura, linguagem, tecnologia e estrutura social. Os tópicos de pesquisa incluem práticas agrícolas e dinâmicas de transmissão de doenças zoonóticas, comportamentos de risco e crenças culturais, bem como a migração, urbanização e disseminação de doenças. É orientado para a ação e defende a saúde individual e comunitária.

A **Medicina Social Latinoamericana** se concentra em como as economias políticas e as desigualdades sociais produzem a saúde e a doença. Rejeita a ideia de que as doenças podem ser estudadas isoladamente das forças motrizes que regulam a distribuição dos determinantes da saúde e entende a saúde e a doença não em termos binários, mas como um processo social e político contínuo. O campo defende os direitos humanos, opera em solidariedade com as comunidades marginalizadas e integra múltiplas formas de conhecimento, incluindo os saberes indígenas. Embora os ecossistemas não sejam um tema de estudo direto, este campo considera os processos como o neoliberalismo, o colonialismo e a degradação ambiental relacionada.

A **Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora** tem suas raízes nos movimentos dos direitos dos trabalhadores brasileiros que cresceram em resposta à industrialização, à mudança dos modos de produção e aos interesses da crescente classe trabalhadora. Depois de ser inserido na Constituição Federal de 1988, se instituiu um novo campo de estudos e práticas interdisciplinares e interinstitucionais. O campo trata das relações entre saúde, ambiente e produção nas economias emergentes do capitalismo, deslocando o foco dos riscos e perigos do local de trabalho, ao centrar nas pessoas e nas relações de trabalho para entender a saúde e o bem-estar. Na sua base estão as colaborações entre ciência e a política e a inclusão de trabalhadores nos processos de tomada de decisão.

A **Justiça Ambiental** começou como um movimento social em comunidades de residentes negros, indígenas e da classe trabalhadora que, muitas vezes, experimentam desproporcionalmente os efeitos sobre a saúde relacionados aos impactos ambientais das atividades industriais próximas. Esta área de estudo voltou-se, posteriormente, a centrar-se nas relações legais entre a saúde e as disparidades ambientais, bem como na produção social de desigualdades. Com seus vínculos com a pesquisa, a prática jurídica e a ação de base, este campo (que se sobrepõe ao trabalho sobre “racismo ambiental”) defende a tomada de decisões justa e significativa, leis que permitem resultados de saúde e ambientais saudáveis e o envolvimento com toda a comunidade, especialmente grupos marginalizados.

A **Ecologia Política e da Saúde** concentra-se nas relações sociedade-natureza, poder e saúde, compreendendo o último não como a ausência de doença ou danos, e sim abrangendo bem-estar e ação. Tomando uma postura explicitamente política, se envolve criticamente com modelos e pressupostos subjacentes a pesquisas, políticas

e práticas. Os temas incluem traçar a produção de conhecimento e discursos de saúde e doença, bem como examinar como as condições ambientais e de saúde são moldadas por interesses políticos, instituições sociais e relações carregadas de poder entre seres humanos e não humanos.

O **Desenvolvimento Sustentável** busca conciliar saúde e bem-estar com o crescimento econômico enquanto trabalha dentro dos limites (capacidade de carga) do ecossistema. Na maioria das vezes, atua em países de baixa ou média renda, promove pesquisa, política e ação que são orientados pelo princípio da sustentabilidade: “atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades” (WCED, 1987). Embora preocupado, principalmente, com o uso dos recursos naturais e o desenvolvimento econômico, são consideradas insustentáveis as políticas e as intervenções que mantêm ou aumentam as desigualdades em saúde.

Comunidades e Cidades Saudáveis promove saúde e bem-estar em ambientes urbanizados em todo o mundo por meio de políticas locais e pesquisa-ação. Este campo aborda os múltiplos determinantes da saúde e cria confiança entre indivíduos, comunidades, intuições públicas e organizações. Existem diferentes correntes lideradas por instituições que operam em diferentes níveis no Norte e no Sul, desde grupos comunitários, órgãos governamentais até organizações multilaterais. Pesquisas e ações locais são orientadas por princípios que incluem a sustentabilidade do ecossistema, ambientes limpos e seguros, envolvimento entre a comunidade e o cidadão, colaboração multisectorial e compromisso político. Em geral, estes enfatizam a importância da governança e da liderança no estabelecimento das condições para a saúde.

A **Ecohealth** promove a saúde e o bem-estar dos seres humanos, dos animais e dos ecossistemas, a partir do reconhecimento das conexões entre a saúde de todas as espécies e seus ambientes. Traz atenção para a complexidade social e ecológica associada, bem como as dinâmicas econômicas e políticas para entender as relações entre a mudança do ecossistema e a saúde. Os temas abordados na pesquisa e na prática são abrangentes e variados, embora confluam em torno de seis princípios fundamentais: pensamento sistêmico, pesquisa transdisciplinar, participação de atores interessados, sustentabilidade, gênero e equidade social, e conhecimento para ação.

A **Medicina de Conservação** cresceu em resposta ao aumento dos surtos de doenças zoonóticas ligadas às mudanças ambientais que alteram a ecologia da vida selvagem e das populações humanas. O campo aborda as interações múltiplas entre espécies e ecossistemas e as interações relacionadas entre patógenos e doenças. A pesquisa centra-se nas mudanças no habitat e no uso da terra, na reemergência de agentes infecciosos, parasitas e contaminantes, e na manutenção da biodiversidade e dos ecossistemas. O objetivo é apoiar soluções baseadas na conservação que mantenham a saúde das comunidades de plantas e animais (incluindo humanos).

A **Saúde Global** enfatiza questões de saúde transnacionais, reconhecendo que, com a globalização, as pessoas e os lugares estão cada vez mais conectados, de modo que as doenças podem se espalhar rapidamente entre os países. Diversos tópicos são abordados neste amplo campo, geralmente com o objetivo de melhorar a saúde por meio de serviços de prevenção e cuidados de saúde primários. Promove políticas e sistemas que dependem de colaboração transfronteiriça e de vários níveis (muitas vezes em divisões, como o Norte-Sul ou os chamados países desenvolvidos e em desenvolvimento), com práticas que convergem em torno de princípios como sustentabilidade, inovação, inter/transdisciplinaridade. A saúde é entendida como um bem público ao qual todas as pessoas e nações devem ter acesso, de modo que os direitos humanos e a equidade são preocupações centrais.

A **Saúde Pública Ecológica** foi desenvolvida em resposta às críticas ao relatório dos Determinantes Sociais da Saúde (OMS 2008) por omitir considerações ambientais/ecológicas. Este campo se centra nas interações e na complexidade existente entre os determinantes (muitas vezes compartmentalizados) sociais, culturais, biofísicos e de infraestrutura da saúde, e se compromete com múltiplos contextos e escalas de análise. Incentiva a colaboração com atores em todos os níveis de influência e ação, enquanto promove as práticas de saúde que estão enraizadas em esforços coletivos e não individualistas.

Saúde Única reconhece as inter-relações complexas entre a saúde das pessoas, plantas e animais, com foco nas interações entre humanos e animais domésticos, pecuária, lavouras e vida selvagem. O campo se ocupa principalmente da etiologia e transmissão de doenças zoonóticas e contagiosas, segurança alimentar, nutrição e resistência antimicrobiana, com links para políticas e práticas em saneamento, segurança alimentar e programas de vacinação. Como o nome indica, a Saúde Única enfatiza a interdisciplinaridade e a integração das disciplinas relacionadas à saúde e ao meio ambiente.

Ecosaúde/Ecosalud é o ramo latino-americano do campo Ecohealth. Embora acompanhe de perto o seu antecessor, enfatiza a saúde coletiva e é especialmente ciente dos processos de desenvolvimento econômico e dos contextos políticos que afetam a saúde e o bem-estar nas comunidades marginalizadas. O campo baseia-se

nos seis princípios fundamentais da Ecohealth, mas prioriza especialmente a produção e difusão do conhecimento transformador, a capacitação de pesquisadores e líderes transdisciplinares e o intercâmbio de conhecimentos entre atores de múltiplos setores e comunidades.

A **Saúde Indígena** reconhece que a saúde e o bem-estar dos povos indígenas são moldados por suas práticas culturais e sistemas de conhecimento profundamente enraizados e conectados à terra e ao lugar. Procura abordar as enormes disparidades de saúde entre os povos indígenas em todo o mundo por meio de políticas e ações que reconhecem as dinâmicas coloniais complexas, e estão empenhadas em incluir as perspectivas indígenas e as relações com a terra e promover a autodeterminação das comunidades. Como tal, os padrões determinantes das estratégias de saúde pública são substituídos por aqueles que melhor refletem contextos indígenas, respeitam as diversas epistemologias e formas de vida e são fundamentados na participação e no controle da comunidade de pesquisas e intervenções.

A **Saúde Planetária** procura compreender as ameaças aos sistemas humanos (ou seja, à civilização) e ao estado dos sistemas naturais da Terra, dos quais a humanidade depende. Como um campo relativamente novo, a pesquisa emergente tende a se concentrar em processos terrestres (por exemplo, ciclos atmosféricos, biogeoquímicos, etc.) e indicadores de população global. Visa melhorar a integridade dos sistemas naturais, bem como a saúde, o bem-estar e a equidade em todo o mundo. Ele exige uma melhor governança, políticas integradas, interdisciplinaridade e ação coletiva de saúde pública em todos os níveis da sociedade.

Where ecosystems, people and health meet: academic traditions and emerging fields for research and practice

*Onde ecossistemas, pessoas e saúde se encontram: tradições
acadêmicas e campos emergentes de pesquisa e prática*

Jordan S. Oestreicher^a

Chris Buse^b

Ben Brisbois^c

Rebecca Patrick^d

Aaron Jenkins^e

Jonathan Kingsley^f

Renata Távora^g

Lendra Fatorelli^h

^aCentro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasília, DF, Brasil.
E-mail: jsoestreicher@gmail.com

^bSchool of Health Sciences, University of Northern, Prince George, British Columbia, Canadá.
E-mail: chris.buse@unbc.ca

^cDalla Lana School of Health, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canadá.
E-mail: ben.brisbois@gmail.com

^dSchool of Health and Social Development, Deakin University, Geelong, Vitoria, Austrália.
E-mail: rebecca.patrick@deakin.edu.au

^eSydney School of Public Health, University of Sydney, Sydney, Nova Gales do Sul, Austrália.
E-mail: aaron.jenkins@sydney.edu.au

^fSchool of Health Sciences, Swinburne University of Techonology, Hawthorn, Victoria, Austrália.
E-mail: jkingsley@swin.edu.au

^gCentro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasília, DF, Brasil.
E-mail: renata.tavora@gmail.com

^hSustainable Research Institute, University of Leeds, Leeds, Inglaterra, Reino Unido.
E-mail: lfatorelli@gmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.28258

Recebido em 19.12.2017

Aceito em 22.02.2018

ARTIGO – DOSSIÊ

ABSTRACT

Human-driven environmental change has brought attention to the importance of ecosystems in sustaining human health and well-being. There are various schools of thought and fields of inquiry and action that seek to understand health in relation to linked social and ecological phenomena. We

describe 18 such fields and outline common elements and incongruities among them. They converge around the application of systems thinking and crossing disciplinary boundaries, while differences are found in methodologies, research foci and problem framing. Although fields encourage sustainable and equitable pathways for health promotion, depoliticized and ahistorical approaches continue to be standard practice. Future research calls for a deeper commitment to examining ourselves as political actors, making space for conversations around power dynamics, and (re)centering participants in research methodologies.

Keywords: Environmental Health; Ecological Health; Review.

RESUMO

As mudanças ambientais antrópicas despertaram a atenção para a importância dos ecossistemas como fundamentais para sustentar a saúde e o bem-estar humanos. Várias escolas de pensamento e campos de atuação em pesquisa e ação, buscam compreender a saúde e os fenômenos sociais e ecológicos associados. Apresentamos 18 destes campos de atuação destacando seus elementos comuns e divergências. Eles convergem em torno do cruzamento de fronteiras disciplinares e na aplicação do pensamento sistêmico, enquanto as principais diferenças são encontradas nas metodologias, nos enfoques de pesquisa e no enquadramento dos problemas. Embora os campos busquem promover a saúde pelos caminhos sustentáveis e equitativos, as abordagens despoliticizadas e a-históricas continuam sendo parte da prática padrão. Pesquisas futuras requerem um compromisso maior na avaliação das nossas próprias condutas como atores políticos e na promoção de novos espaços de discussões sobre a dinâmica de poder, a fim de (re)centralizar os participantes nas metodologias de pesquisa.

Palavras chaves: Saúde ambiental; Saúde Ecológica; Revisão.

1 PEOPLE, ECOSYSTEMS AND HEALTH IN A CHANGING WORLD

Climate change and increasing demands on natural resources continue to put unprecedented pressures on land, water and forests in Latin America and across the globe, raising concerns for our health and the planet (FOLEY, et al. 2011, PATZ, et al. 2005, WHITMEE, et al. 2015). At the same time, industrialization and the global economic system are, by design, degrading the ecosystem services that we depend on to sustain life, including those that regulate the cycling of toxins and pathogens (DEFRIES, et al. 2004, MCMICHAEL 1997, MEA 2005, 2008). The earth's systems have been so ubiquitously and, in many cases, irrevocably transformed that some argue we have entered a new geological epoch referred to as the 'Anthropocene' (STEFFEN, et al. 2007). Ongoing processes such as deforestation, eutrophication, biodiversity loss, desertification, and ocean acidification now define our complex and often destructive relationships with the environment.

Concurrent with these large-scale ecological changes, there is a (re)emergence of diseases and illness, as it is increasingly difficult to manage the transmission of pathogens and exposure to environmental toxins (BALBUS, et al. 2013, JONES, et al. 2008, MCMICHAEL 2014, PATZ, et al. 2004). In Brazil, recent zika, dengue and chikungunya outbreaks are a case-in-point (CARVALHO, et al. 2017), and this is echoed across the globe through examples like avian flu and Ebola (JONES, et al. 2008, WOOLHOUSE 2008). Health and environmental impacts are more acute in poorer and marginalised populations (JOHANSEN, et al. 2016, OTTERSEN, et al. 2014), although ongoing ecological changes will ultimately affect people across borders, economic sectors, and social classes.

Faced with the inevitability of change and uncertainty for our homes, communities and planet, we must plan to adapt to emerging circumstances that will affect the health of ecosystems and the living and non-living entities of which they are comprised. Such 'wicked' problems – defined by incomplete and contradictory knowledge, undefinable boundaries and causes, and complex interconnected

phenomena - pose a significant challenge (BROWN, et al. 2010). To date, conventional public health and ecological approaches, which build on Cartesian science, linear causality and command-and-control strategies, often generate outcomes that compromise ecosystem resilience and the services that regulate disease (DAKUBO 2010, DE SANTANA SILVA, et al. 2017, HOLLING, et al. 1996, WALTNER-TOEWS 2000). Promoting equitable and sustainable outcomes means acknowledging the limitations of existing approaches and radically reworking the fundamentals of conventional scholarship and practice (DE SANTANA SILVA, et al. 2017, FUNTOWICZ, et al. 1994, WALTNER-TOEWS 2017).

As we engage with these challenges, there is growing recognition that humans are deeply interconnected to environments and ecosystems¹, and that those connections are foundational for health and well-being (HORWITZ, et al. 2011). This notion is central to diverse Indigenous knowledge systems, while awareness of these relationships is found in Hippocrates' treatise and 19th century germ theory in western traditions. Nonetheless, the recent mainstreaming of such ideas is forging new opportunities for scholarly inquiry and practical applications.

There are thus a growing number of ways for thinking about and working at the interface between people and environments, focusing on the health of individuals, communities, and social and ecological systems. These are found in both long-standing academic traditions and emerging fields of inquiry and action. Collectively, this comprises a rich body of knowledge and resources that can be tapped into to address complex social-ecological-health problems. However, it can be difficult and even disconcerting to situate ourselves in this terrain given overlapping concepts, varying methodologies, quickly evolving content, and varying political implications.

The objective of this paper is to present a navigation guide to help orient ourselves as students, scholars and professionals interested in linked social-ecological-health problems. We first present a preliminary list of fields that address the interconnections between people, ecosystems and health, broadly outlining the scope and orientation of each. After highlighting the main points of convergence and difference among these fields, we conclude with reflections that encourage critical engagement with future research and action. In building a sense of collective appreciation for the evolution of thinking and practice, this paper is an invitation for readers to add to and continue adapting existing content.

2 A SURVEY OF FIELDS

2.1 METHODOLOGICAL CONSIDERATIONS

At the 2016 One Health-EcoHealth Congress, a group of early career scholars and practitioners developed a conference statement outlining future aspirations for these communities (IAEH 2017). A main topic of discussion was the diversity of approaches and perspectives related to social-ecological-health phenomena and the growing number actors involved in these areas. We also noted that some emerging areas seemed to be gaining momentum in the academic or public arena, while eclipsing other, sometimes older areas that harness less attention or funding. Positioning ourselves in a single perspective was daunting, and we noted a lack of published sources to help orient ourselves, given the variety of approaches occupying similar terrain. As a first step, we developed a glossary that described four areas of research and action relevant to public health practice (see BUSE, et al. 2018). This paper expands on our previous endeavors by broadening our focus to include other areas that consider the relationships among the health of humans, animals and ecosystems.

We engaged in an iterative process of literature reviews and consultations with peers and senior scholars. Drawing on our collective knowledge and experience, we developed an initial list of western scholarly perspectives and approaches related to social-ecological-health phenomena. For each entry, we reviewed foundational and synthesis texts, noting the historical context in which these approaches emerged, associated academic disciplines, main concepts and methodologies, and key actors involved (such as institutions, groups, and researchers). This information was used to map the relationships between entries and, upon consulting with experts, the list was reorganized, refined, or expanded as necessary. The updated list then guided subsequent iterations of reviewing-mapping-consultation.

From this process, we identified 18 different fields. Some fields are rooted in pre-existing academic disciplines or traditions and include subsets of practitioners dealing with health-environment concerns. Others emerging from more recent, cross-disciplinary contexts were considered fields if they had the following: a) an overarching aim/purpose or orienting principles/values; and b) some form of social organization in formalized venues to facilitate communication and knowledge building.

This procedure is not equivalent to a systematic or scoping review, and we acknowledge the subjective selection process. Accordingly, the list is not intended to be comprehensive and may exclude some relevant fields. Given that few publications have endeavored to map this evolving terrain, we consider this an important initial exercise and welcome additional contributions. Recognizing the importance of positioning ourselves as authors and being transparent about influences and biases, it is noted that those involved in the documentation process are primarily affiliated with institutions from Brazil, North America and Oceania.

2.2 OVERVIEW OF FIELDS

Annex 1 outlines the scope and orientation of the 18 fields identified in this exercise. These generalized descriptions naturally obscure the diversity within each field, and thereby overlook the ways that fields have evolved over time. Although this cannot be mapped given the scope of our paper, Table 1 presents fields along a historical timeline and includes orienting references that provide interested readers with further detail.

Public health was identified as a precursor to many fields, so a highly-referenced definition seems appropriate. According to WINSLOW (1920), public health is “the science and art of preventing disease, prolonging life and promoting physical health and efficacy through organized community efforts, [...] the control of communicable infections, the education of the individual, [and] the organization of medical and nursing services [to] ensure every individual in the community a standard of living adequate for the maintenance of health [and to] enable every citizen to realize [their] birthright of health and longevity”.

Table 1. The 18 fields identified in this exercise, following an approximate timeline of their emergence. Main disciplines of influence, some orienting references, example journals (including the ISSN of printed versions), and examples of organizations linked to each field are noted.

Emergence	Field	Parent Disciplines*	Orienting References*	Example Journals*
1900s	Occupational and Environmental Health	Medicine; Environmental Science; Toxicology; Public Health	LEVY (2006), SMITH (2009), WILCOCK (2006)	International Journal of Occupational and Environmental Health (ISSN: 1077-3525) Archives of Environmental & Occupational Health (ISSN: 1933-8244)
1950s-1960s	Health and Medical Geography ^a	Human and Physical Geography; Epidemiology; Public Health	JONES, et al. (1993), KEARNS, et al. (2002), MCGLASHAN (1972), MEADE (1977, 2010)	Health & Place (ISSN: 1353-8292)
	Medical Anthropology ^a	Anthropology; Archeology; Linguistics; Human Biology	BROWN, et al. (2016), JORALEMON (2017), MCELROY, et al. (2014)	Medical Anthropology (ISSN: 0145-9740); Anthropology and Medicine (ISSN: 1364-8470)
	One Health ^b	Veterinary medicine; Pathology; Public Health	GIBBS (2014), ZINSSTAG, et al. (2012), ZINSSTAG, et al. (2011), ZINSSTAG, et al. (2015)	One Health (ISSN: 2352-7714)
1960s	Human Ecology and Health ^a	Sociology; Human Geography; Public Health	BRUHN (1970), CROLL, et al. (2013), KARTMAN (1967), LAST (1998), WEISS, et al. (2004)	Human Ecology (ISSN: 0300-7839)
1970s	Medicina social latinoamericana (Latin American Social Medicine) ^b	Sociology; Political Science; Medicine; Epidemiology	BREILH (2008), DE CAMPOS OLIVEIRA, et al. (2000), TAJER (2005)	Medicina Social (ISSN: 1557-7112); Ciência & Saúde Coletiva (ISSN: 1413-8123)

Surgimento (data)	Campo	Disciplinas de Influência*	Referências Orientadoras*	Exemplos de Revistas*
	Worker's Health	Sociology; Psychology; Medicine; Engineering; Public Health	LACAZ (2007, 2010), (MENDES, et al. 1991), TAMBELLINI, et al. (2014)	Ciência & Saúde Coletiva (ISSN: 1413-8123); Revista Brasileira de Saúde Ocupacional (ISSN: 0303-7657)
1970s-1980s	Environmental Justice	Sociology; Anthropology; Environmental Science; Law (Human Rights)	AGYEMAN, et al. (2003), BRULLE, et al. (2006), BULLARD, et al. (2000), LEE (2002)	Environmental Justice (ISSN: 1939-4071)
	Political Ecology of Health ^a	Human Geography; Anthropology; Sociology; Political Science; Environmental History	MAYER (1996), PERREAU, et al. (2015), PORTO, et al. (2007)	Health & Place (ISSN: 1353-8292); Journal of Political Ecology (ISSN: 1073-0451); Antipode (ISSN: 1467-8330)
1980s	Sustainable Development	Economics; Human Geography; Environmental Science; International Relations	CORVALÁN, et al. (1999), DAHLGREN, et al. (1991), MCMICHAEL, et al. (1999), STEWART, et al. (2005)	Sustainability Science (ISSN: 1862-4065); Environment, Development and Sustainability (ISSN: 1387-585X)
	Healthy Communities and Cities	Public Health; Development Studies	HANCOCK (2009), NORRIS, et al. (2000), OHCC (2011), (PATRICK, et al. 2016), WOLFF (2003)	Health Promotion International (ISSN: 0957-4824)
1990s	Conservation Medicine	Epidemiology; Veterinary Medicine; Pathology; Conservation Biology	AGUIRRE, et al. (2002), DASZAK, et al. (2004), (NORRIS 2001)	Journal of wildlife diseases (ISSN: 0090-3558); EcoHealth (ISSN: 1612-9202)
	EcoHealth	Ecology; Interdisciplinary Social Sciences; Human and Veterinary Medicine	CHARRON (2011), DAKUBO (2010), SAINT-CHARLES, et al. (2014)	EcoHealth (ISSN: 1612-9202)
	Global Health	Epidemiology; Medicine; Political Science; International relations; Public Health	KOPLAN, et al. (2009), PACKARD (2016)	The Lancet: Global Health (ISSN: 2214-109X)
	Ecological Public Health	Sociology; Ecological Economics; Environmental Science	GREEN, et al. (1996), LANG, et al. (2012, 2015)	
2000s	Ecossaúde - Ecosalud	Interdisciplinary Social Sciences; Development Studies; Ecology	BETANCOURT, et al. (2016), GÓMEZ, et al. (2006), WEIHS, et al. (2013)	EcoHealth (ISSN: 1612-9202)
	Indigenous Health ^c	Aboriginal and Indigenous Studies; Anthropology; Public Health	GRACEY, et al. (2009), KING, et al. (2009), STEPHENS, et al. (2006)	International Journal of Indigenous Health (ISSN: 2291-9368)
2010 - present day	Planetary Health	Ecology; Medicine	HORTON, et al. (2014), HORTON, et al. (2015), WHITMEE, et al. (2015)	The Lancet: Planetary Health (ISSN: 2542-5196)

^a The dates of emergence correspond to approximately when the subset of practitioners in these fields began exploring health and not the emergence of the root field itself.

^b Since the 2000s there has been a resurgence of interest and practice in Latin American Social Medicine and One Health.

^c Refers to the emergence of the field, as we have defined it, and not Indigenous health practices and knowledge systems that precede the timeline in this table.

* These are not comprehensive or definitive, but are intended to provide some initial guidance through each field.

Source: Authors.

3 POINTS OF CONVERGENCE AND DIFFERENCES AMONG FIELDS

Although presented as independent and fixed, the fields reviewed (Annex 1; Table 1), in actuality, fluid and permeable. Building on their intellectual predecessors, they have developed in conversation with, and in response to, other areas of scholarship and practice. For example, Medicina Social Latinoamericana (Latin American Social Medicine) and Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (Worker's Health) emerged as critical perspectives in collective health gained momentum in Latin America. Long-standing scholarly traditions in Political Ecology and Human Ecology co-evolved with Health and Medical Geography and Medical Anthropology (BAER 1996, MEADE 2010). The broad

biomedical field of Global Health overlaps and informs several of the smaller fields described (WERNLI, et al. 2016).

In such processes, fields evolve and emerge, bringing new perspectives or refining, adapting, and hybridizing existing ones. Indeed, this is reflected in the diversity of focal points represented among fields. Some are tailored to specific geographic regions (e.g. Ecosaúde/Ecosalud) and groups (e.g. Indigenous Health), while others are oriented to different levels of social organization (e.g. Healthy Communities and Cities versus Planetary Health) or focus more closely on certain interfaces (including human-animal in One Health and Conservation Medicine, or human-society in Medicina Social and Medical Anthropology). Likewise, some prioritize policy and action (such as Environmental Justice and Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora) while others are more oriented towards scholarship.

The emergence and evolution of any field is historically situated and reflects the lineage of dominant scientific paradigms and actors involved in their development (ROSENBERG 1979). Fields often positioned themselves in relation to the enduring legacy of public health – a field that originated in the 19th century as Europeans became aware of the links between disease and environmental conditions. In the 1970s, social movements in North and South America contributed to building the fields of Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora and Environmental Justice, both of which continue to fight for equity and rights in public institutions. Medicina Social's framing of illness as both a social and political phenomenon builds on European antecedents such as the work of Rudolph Virchow (1821-1902) but has been substantially extended through decades of Latin American work. More recently, multi and bilateral organizations and agencies play decisional roles in field development across the globe. The WHO and UN have been central in building Sustainable Development, Healthy Communities and Cities approaches, and Global Health initiatives. Ultimately, the people, institutions and funding agencies involved in field development, with different political goals and environmental and economic discourses, shape both the scope and orientation of fields.

Health is understood in a number of ways across and within fields. For example, many of the above descriptions deviate from the predominant 'absence of illness' definition and include broader notions of well-being (WHO 1948). This brings attention to the different lenses through which problems are defined, relevant aspects are selected, and solutions are deemed acceptable (OUGHTON, et al. 2009). For fields and practitioners with stronger roots in the social sciences, problems are often framed as economic, psycho-social or cultural. From this view, it is the human-environment relationships occurring within social systems (e.g. communities, neighborhoods, institutions) that give rise to health and illness. Actions informed by such research are often oriented towards governance, social action or human behavior and agency. For fields emerging from ecology or biomedicine, problem framing tends to start with the ecosystem (e.g. watershed), environment (e.g. workplace), or biological system (e.g. an individual). These units comprise the types of interactions and factors that give rise to health outcomes, so solutions tend to target environmental management or clinical treatments (FOLKE, et al. 2016, LANG, et al. 2012).

Problem framing is particularly important in terms of how fields address upstream drivers of disease and ecosystem degradation. This is illustrated in depoliticized and ahistorical framings, whereby environmental-health problems are seemingly divorced from political and economic processes such as neoliberal globalization or the ongoing impacts of colonization. Medicina Social and Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora explicitly challenge such depoliticized scholarship, viewing health as 'socially determined' and recognizing that political agendas promoting economic growth often eclipse the health of ecosystems and people (BREILH 2013, LAWINSKY, et al. 2012, TAJER 2005, TAMBELLINI 2012). Environmental Justice and Political Ecology of Health similarly criticize 'apolitical ecologies' (ROBBINS 2011). Through this lens, it is not simply the 'social determinants' of health that are important, but also the structural relationships and processes that support societal inequities and ultimately give rise to health disparities. This includes factors such as the distribution of land and capital, the division of labor and modes of production, or international trade agreements and transnational corporate agendas that are often overlooked in the determinants of health discourse. Taking equity and justice as starting points, more politically engaged framings center the discursive and political economic aspects of ecosystem degradation and illness. As such, actions informed by this research tend to challenge

power structures that underlie environmental health issues, in ways that other framings cannot (ADAMS 2013, BIEHL, et al. 2014, FARMER 2004).

Although fields are united in their recognition of the interconnectedness of people, ecosystems, and health, various models and frameworks were found in the literature. Complex systems theory and ecological principles were common conceptual references, especially in newer fields and literature. These include ecosystems approaches (BETANCOURT, et al. 2016, KAY, et al. 1999, WALTNER-TOEWS, et al. 2008), ecological thinking (LANG, et al. 2015) and more resilience thinking (ARMITAGE, et al. 2012, BERBÉS-BLAZQUEZ, et al. 2014) that are based on notions of scalar dynamics, non-linearity, self-organization, and adaptive responses. Ecosystem health (RAPPORT, et al. 1999, RAPPORT, et al. 1998), which was frequently cited as a precursor concept for many fields, also invokes system organization and resilience, using health as a metaphor to describe the state of an ecosystem. Without being comprehensive, other references include: social-ecological approaches (STOKOLS 1996), eco-social perspectives (KRIEGER 2001), biosocial approaches (FARMER, et al. 2013) and a variety of ecological behavioral health models (SALLIS, et al. 2015). Overall, the models and frameworks we encountered differ in terms of the conceptual hierarchies among social, ecological/environmental, and health phenomena, emphasizing certain spheres of influence and giving importance to specific interactions among them.

Theoretical and conceptual foundations in socio-ecological systems thinking have gained momentum in western thought over the last two decades, in which nature and society are understood as coupled and mutually produced rather than as dualistic opposites (BERKES, et al. 2002, BERKES, et al. 2000b). Researchers and practitioners are increasingly experimenting with holistic, rather than reductionist, approaches to complex problems. With much of this work rooted in natural science traditions, there are a growing number of criticisms from social scientists around the mechanistic and deterministic perspectives that such thinking tends to encourage. In their standard forms, socio-ecological systems approaches do not sufficiently address the discursive and structural aspects of complex problems, such as agency and power (COTE, et al. 2011, DAVIDSON 2010, STONE-JOVICICH 2015). Concurrently, areas such as Political Ecology recognize their lack of engagement with theories and principles in ecology (NYGREN, et al. 2008, WALKER 2005). These distinctions are not absolute, however, as Political Ecology has increasingly engaged with resilience theory (INGALLS, et al. 2016, TURNER 2013, WIDGREN 2012), and scholars of human-animal health relationships have called for a 'Structural One Health' (WALLACE, et al. 2015). Ecohealth researchers are actively seeking to take power dynamics into consideration (BRISBOIS, et al. 2017), with specifically Latin American concentrations being influenced by long-standing scholarship of Medicina Social, Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora and related 'collective health' traditions (BETANCOURT, et al. 2016, LAWINSKY, et al. 2012).

Virtually all fields promote some form of collaboration with actors outside academic settings, usually as a tool for conducting more inclusive research and designing more effective interventions and policies (O'FALLON, et al. 2002, WICKSON, et al. 2006). Bridging knowledge and action and engaging in dialogue across sectors, institutions and community groups have long been central tenets in fields emerging from social struggles; however, only recently is participatory action-research being promoted across fields. This process claims to encourage empowerment, social learning, and knowledge sharing among those involved (BAUM, et al. 2006, CLEAVER 1999, MINKLER 2000, O'FALLON, et al. 2002). In practice, however, there are numerous approaches and underlying motivations for engaging with communities, grassroots groups and actors in the public, private and nonprofit sectors (REED 2008). This can range from consultations with stakeholders, with the goal of substantiating or corroborating research or interventions, to more complex processes where participants take an active role in decision-making.

Likewise, there is a shared recognition among fields that multiple disciplines are necessary to deal with complex problems. Most often, there are intentional engagements with the ecological and environmental sciences, veterinary/human medicine and public health, while other scholarly traditions such, as anthropology, tend to be under-represented (Table 1). This demonstrates how post-positivist perspectives, that are common to the natural and biomedical sciences and based largely on ideals of objectivity and empirical evidence, dominate research and practice in this space. Rarely do such perspectives view science and knowledge as socially and politically constructed, as

many social sciences do. Overall, disciplinary boundaries continue to divide fields and practitioners within them, and there are ongoing calls for deeper engagement with and appreciation of diverse scholarly traditions and knowledge systems.

A variety of approaches for integrating knowledge and tools from diverse academic traditions – with distinct epistemological and methodological foundations – were referenced in the literature. Commonly, ‘multidisciplinary’ or ‘interdisciplinary’ approaches are promoted, whereby specialists coordinate around a common problem and disciplinary research activities may either run in parallel but remain largely separate, or be integrated at different stages of the research process. Increasingly, more radical ‘transdisciplinarity’ (HIRSCH HADORN, et al. 2006, MAX-NEEF 2005, WICKSON, et al. 2006) is promoted in fields such as Ecohealth, One Health, Global Health and others (e.g., BOUCHARD, et al. 2014, GÓMEZ, et al. 2006, MIN, et al. 2013, PARKES, et al. 2005). Challenging normative practices of health-related inquiry, these approaches incorporate multiple epistemological perspectives, including those of non-scholars. Local, traditional and Indigenous perspectives are increasingly acknowledged across these and other fields (BERKES, et al. 2000a, PRETTY 2011, REED 2008), although rarely are diverse knowledge systems that exist outside western scientific paradigms meaningfully included in practice.

Such differences are similarly reflected in the main methodologies and tools adopted by fields and practitioners. Some prioritize quantitative inquiry that includes, for example, epidemiological and ecological modeling or causal analysis of the material determinants of health. With interest in complexity on the rise, multi-level, cross-scale analyses are increasingly common. For others, qualitative inquiry is prioritized, which includes studying narratives of illness and wellness and considering the relational and experiential aspects of health that are unique to people, place and time. For critical practitioners, these latter orientations also counterbalance the authority of deterministic causality in science and evidence-based decision-making in public policy (BIEHL, et al. 2014, BRISBOIS, et al. 2017, LACAZ 2007).

Hence, a core commonality across fields is some commitment to epistemological and methodological pluralism, although the extent to which this translates into practice varies. Emerging from these and other fields are new academic and training programs that are rooted in interdisciplinarity and that encourage more holistic, inclusive, and action-oriented approaches. This necessarily involves a diversity of worldviews and value systems as well as (sometimes incommensurable) priorities and methodological orientations. Navigating this nebulous space is, unsurprisingly, a challenge for students, scholars and professionals in any field.

Conversations around ‘transdisciplinarity’ and, more recently, ‘undisciplinarity’ in fields such as Ecohealth and Global Health can provide guidance (HAIDER, et al. 2017, MAX-NEEF 2005). Rather than *a priori* defining the concepts, methodologies, and tools to be used, as is traditionally done, research is instead problem-based, emergent, and reflexive (HAIDER, et al. 2017, WICKSON, et al. 2006). This means fostering individual flexibility and collective pragmatism so that research approaches emerge from the complex problem being examined, rather than from the intellectual comfort zones of the principal investigators. In this way, methodological, theoretical and normative commitments are negotiated, rather than assumed or ignored. Multiple valid approaches are recognized, even if they are seemingly contradictory or irreconcilable. Advances in mixed-method approaches are promising, as they offer practical tools for designing projects that incorporate such thinking (e.g., CRESWELL, et al. 2007, CRESWELL, et al. 2003).

Looking forward, fields will continue to evolve, while approaches for dealing with complex social-ecological-health problems will continue to hybridize and adapt as knowledge is shared and generated. Because this paper provides a synopsis of fields captured within our collective range of knowledge and experience, a scoping review and discourse analysis would be beneficial to systematically and comprehensively map fields and further develop the ideas presented. Beyond the fields listed, we identified climate change and health, resilience-thinking and health, and ecosystem services and health. Although they did not meet our inclusion criteria, they are indicative of developments within and across diverse areas of scholarship and practice.

As students, scholars and professionals, we participate in processes of field development, convergence and divergence, so it is arguably our responsibility to reflect on the future of scholarship and action. There will inevitably be discomfort and unease as we ask deep questions about ourselves and about the institutions in which we operate (BIEHL, et al. 2014, HAIDER, et al. 2017), such as: what worldviews, perspectives, and methods are being excluded or delegitimized in place of more dominant ones? How are decisions being made, by whom, and under what authority? If the transformative potential of fields lies in their multiple meanings, approaches and viewpoints, as some argue (HERRICK, et al. 2017), then these are important future discussions. Without attempting to provide conclusive answers, the following section highlights some avenues for reflection along these lines.

4 FUTURE PERSPECTIVES: CULTIVATING A PRACTICE OF CRITICAL INQUIRY

With unprecedented environmental change, persistent economic disparities, and rising prevalence of related diseases and illness globally, there are a growing number of fields that address the interconnections between people, health and ecosystems. Eighteen of these fields were reviewed here. Together, they paint a rich portrait of applied and scholarly pursuits that seek to embrace complexity and cross disciplinary boundaries with a common goal of improving the health of individuals, communities and social and ecological systems.

There are, however, important distinctions in ‘ways of thinking’ and ‘ways of doing’, such that interpretations of central concepts vary within and across fields. The epistemological, methodological, and political influences that give rise to these differences are worthy of consideration, especially if we are to avoid repeating the failures of top-down public health and environmental management strategies that perpetuate inequalities and ecosystem degradation (DAKUBO 2010, HOLLING, et al. 1996, WALTNER-TOEWS 2000). Without presuming intellectual superiority of any one field, it is useful to recognize that some fields have strengths that may add value where others have noted shortcomings. As LERNER, et al. (2017) recently identified when comparing One Health, EcoHealth and Planetary Health, there are important differences to these approaches that need to be acknowledged when applying them.

Fields almost unanimously express concern for equity and sustainability, while transdisciplinarity and participatory action-research are increasingly promoted. While there is ample literature on related tools and concepts, moving beyond tokenistic practices that merely pay lip service to such principles demands more than just new tools. Critical theory streams in Medical Anthropology, Health and Medical Geography, Global Health and similar fields recognize that scientific practices continue to be shaped by colonial and imperialist power structures. Their existence relies on North-South disparities – and other spatial and economic disparities rooted in gender, class and race – and related narratives, such that researcher and subject remain separate (one observes, while the other is observed) and research practices are imbued with skewed power dynamics (**HARDING, 1991**). Fields such as Medicina Social Latinoamericana, Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora and Indigenous Health emerged as a direct response to such dynamics.

Despite discourses around shared control of project goals, resources and benefits in fields such as Ecohealth, One Health and other fields with strong medical and natural science influences, power dynamics are sometimes (though not always) neglected and thereby naturalized (BRISBOIS, et al. 2017, DAKUBO 2010, WALLACE, et al. 2015). Practices developed in the global North are frequently imposed on ‘partners’ and communities around the world, and decision-making authority (in most meaningful senses) largely remains out of their hands (BEHAGUE, et al. 2009, CRANE 2013). In these contexts, research, policies, and interventions may simply further the interests of dominant researchers and organizations rather than those of participating communities and ‘partners’, even when such actions are cast as empowering or equitable (BEHAGUE, et al. 2009).

Research methodologies led by Indigenous and feminist scholars (e.g. SMITH 2013, SPRAGUE 2016) reposition the observer and the observed, such that relational dynamics are reconfigured as participating communities claim control over the research process. Scholarship from around the world

emphasizes decolonizing practices and methods. In Brazil, work by FREIRE (1970) and BOFF (1986) are important antecedents, making way for Latin American epistemological perspectives that challenge dominant models of economic development and related knowledge production practices (BALLESTRIN 2013, CASTRO-GÓMEZ, et al. 2007, DE SOUSA SANTOS 2007, 2011, TAMBELLINI 2012).

Such scholarship shows that transforming research approaches is as much about cultivating a critical awareness of the political and economic structures that shape the worlds in which we live and work as it is about 'new' tools and approaches. This means re-centering communities and their experiences in the research process, but actively making space so that conversations on power dynamics can actually happen. This can start with accepting that there are multiple, valid ways of knowing that include non-western traditions and worldviews (DURIE 2004, HALL, et al. 2000, PRETTY 2011). It also means acknowledging the narratives that frame research problems and solutions and the normative assumptions and values that underlie the way we think about and do research. Such reflections and practices are marginal in most fields, projects, and training programs that seek to address social-ecological-health problems. And yet, for decades related discussions have been ongoing, notably in the critical literature in Sustainable Development, Political Ecology, Global Health, and Medicina Social.

Beyond stepping up to the challenge of critical self-reflexivity, research and interventions must also be designed to relinquish decision-making power, cultivate trust among stakeholders, and ensure a two-way, iterative learning process - including researchers learning from communities (ISRAEL, et al. 1998, REED 2008). But these time-consuming processes demand hard work and, as experiences in participatory action-research show, the results are often unpredictable (REED 2008). Traditional academic norms and institutional constraints are direct obstacles, including short funding cycles, pressures to publish and emphasis on 'successful' interventions rather than lessons from failure. Reframing participation so that it is understood as a right, rather than just a normative goal or instrument for community compliance, may help surpass these limitations (RICHARDS, et al. 2004). Yet, underlying the democratization of research, there must also be work to decolonize the paradigms, practices, and institutions that dominate conventional research and action.

From this view, not only are health and environmental issues political, but so too is the scientific process in which we are involved. The power dynamics and narratives that influence disease emergence and ecological degradation are just as relevant as those influencing how scientific knowledge is produced and how science legitimizes policies and action. This means grappling with the effects of neoliberal globalization and persistent colonial legacies that permeate into universities, training programs, governance intuitions and funding organizations. These political economic processes not only influence the upstream drivers of health inequities, but also shape how complex problems are framed and how research and related policy interventions are carried out.

Fields consistently express concern about research falling short when it comes to translating knowledge into action. To these ends, much scholarship advocates partnerships with government agencies, non-profits and community groups, backed by transdisciplinary approaches and epistemological and methodological pluralism. However, deeper commitments to engaging with research as a political process is necessary, as illustrated by developments in Indigenous Health, Environmental Justice and related Latin American fields. Therefore, promoting fairness and equity means going beyond the so called top-down 'abyssal thinking' characteristic of scholarship controlled by and advancing the interests of the global North (DE SOUSA SANTOS 2007). Scholarly and applied research that neglects such critical reflection will continue to operate within existing power structures rather than challenging them, and may thereby reinforce the social-ecological-health problems it sought to address in the first place (ADAMS 2013, BIEHL, et al. 2014, FARMER 2004).

5 CONCLUDING REMARKS

Moving into a new epoch of geological and human history, there is growing recognition that the health of individuals, communities, and ecosystems is being affected by human-driven environmental change. As understandings of these complex interdependencies expands and multiple perspectives are

increasingly valued, the number of fields motivated by interconnected health, social and environmental problems is on the rise. This context engenders unique opportunities for exchange and mutual learning among scholars, professionals and stakeholders. However, it also raises uncomfortable questions about underlying assumptions, dominant narratives, and power dynamics that are inherent to our theoretical and practical approaches. These questions are especially relevant considering the growing number of actors working at the health-society-ecosystem nexus, with diverse and sometimes competing objectives, interests, and resources.

The list of fields presented was developed through a process of documentation that sought to surface past contributions and catalyze new concepts. For future research and action, there are promising perspectives that draw on complexity thinking, accept multiple ways of knowing, and apply pragmatic, problem-driven methodologies. Although the fields reviewed largely originate from western, English-speaking traditions and institutions, the significance of Latin American and Indigenous leadership cannot be overlooked. Such critical perspectives compel us to reflect more deeply, not only on the political and economic relations that underlie illness and disease, but also on the production of knowledge as it operates within the context of neoliberal globalization and capitalism. Sitting at times uncomfortably in these spaces, we are inspired and tasked to reimagine what already exists. New and multiple approaches are needed to better understand the complex relationships between people and ecosystems and continue working towards sustainable futures that are more just and fair.

NOTES

¹ Environments refer to ‘settings’ or places we live, work and play, while ecosystems are webs of connections between living and non-living system components, including plants, animals and humans.

ACKNOWLEDGEMENTS

Many thanks to Neville Ellis, Margot Parkes, Howard Frumkin, Maya Gislason, Pierre Horowitz, Ro Macfarlane, Jo Walker, Kerry Arabena, Tony Capon, Blake Poland and Lindsay Galway for their feedback and input on the review of fields.

REFERENCES

- ADAMS, V. Evidence-based global public health: subjects, profits and erasures. When people come first: critical studies in global health. J. Biehl and A. Petryna, Princeton University Press: 54-90, 2013.
- AGUIRRE, A. A. et al. Conservation medicine: ecological health in practice, Oxford University Press, 2002.
- AGYEMAN, J.; BULLARD, R. D.; EVANS, B. Just sustainabilities: development in an unequal world, MIT press. 2003.
- ARMITAGE, D. et al. “The Interplay of Well-being and Resilience in Applying a Social-Ecological Perspective.” Ecology and Society, v. 17, n. 4, 2012.
- BAER, H. A. “Bringing political ecology into critical medical anthropology: a challenge to biocultural approaches.” Medical Anthropology, v. 17, n. 2, p. 129-141, 1996.
- BALBUS, J. M. et al. “Implications of global climate change for the assessment and management of human health risks of chemicals in the natural environment.” Environmental toxicology and chemistry, v. 32, n. 1, p. 62-78, 2013.
- BALLESTRIN, L. “América Latina e o giro decolonial.” Revista Brasileira de Ciência Política, v. 11, p. 89, 2013.
- BAUM, F.; MACDOUGALL, C.; SMITH, D. “Participatory action research.” Journal of Epidemiology and Community Health, v. 60, n. 10, p. 854, 2006.

BEHAGUE, D. et al. "Evidence-based policy-making: the implications of globally-applicable research for context-specific problem-solving in developing countries." *Social Science & Medicine*, v. 69, n. 10, p. 1539-1546, 2009.

BERBÉS-BLAZQUEZ, M. et al. "Ecohealth and resilience thinking: a dialog from experiences in research and practice." *Ecology and Society*, v. 19, n. 2, 2014.

BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. "Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management." *Ecological applications*, v. 10, n. 5, p. 1251-1262, 2000a.

_____. *Navigating Social – Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*, Cambridge University Press, 2002.

_____. *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience*, Cambridge Univ. Pr., 2000b.

BETANCOURT, O.; MERTENS, F.; PARRA, M. *Enfoque Ecosistémico en Salud y Ambiente*. Quito, Ecuador, Abya-Yala, IDRC, CoPEH-LAC, 2016.

BIEHL, J.; PETRYNA, A. "Peopling global health." *Saúde e Sociedade*, v. 23, n. 2, p. 376-389, 2014.

BOFF, C. *Cómo trabajar con el pueblo: metodología del trabajo popular*, Fundación Verapaz, 1986.

BOUCHARD, M. S.-C. et al. *La pratique de la transdisciplinarité dans les approches écosystémiques de la santé*. VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement (Hors-série 19), 2014.

BREILH, J. Latin American critical ('social') epidemiology: new settings for an old dream. *International Journal of Epidemiology*, v. 37, n. 4, p. 745-750, 2008.

_____. La determinación social de la salud como herramienta de transformación hacia una nueva salud pública (salud colectiva). *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, v. 31, p. 13-27, 2013.

BRISBOIS, B. W. et al. Ecosystem approaches to health and knowledge-to-action: towards a political ecology of applied health-environment knowledge. *Journal of Political Ecology*, v. 24, p. 692-715, 2017.

BROWN, P. J.; CLOSSER, S. *Understanding and applying medical anthropology*, Routledge, 2016.

BROWN, V. A.; HARRIS, J. A.; RUSSELL, J. Y. *Tackling wicked problems through the transdisciplinary imagination*. Earthscan, 2010.

BRUHN, J. G. Human ecology in medicine. *Environmental research*, v. 3, n. 1, p. 37-53, 1970.

BRULLE, R. J.; PELLOW, D. N. Environmental justice: human health and environmental inequalities. *Annu. Rev. Public Health*, v. 27, p. 103-124, 2006.

BULLARD, R. D.; JOHNSON, G. S. Environmentalism and public policy: environmental justice. Grassroots activism and its impact on public policy decision making. *Journal of Social Issues*, v. 56, n. 3, p. 555-578, 2000.

BUSE, C. et al. A public health guide to field developments linking ecosystems, environments and health in the Anthropocene. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 2018.

CARVALHO, C. D. S.; SOUZA, Z. H. de. Reflexão acerca da incidência dos casos de Dengue, Chikungunya e Zika no Brasil. *Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar*, v. 1, n. 1, 2017.

CASTRO-GÓMEZ, S.; GROSFOGUEL, R. *El giro decolonial: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global*. Siglo del Hombre editores, 2007.

CHARRON, D. *Ecohealth research in practice: innovative applications of an ecosystem approach to health*. Ottawa, Ontario, Canada, Springer Verlag, 2011.

CLEAVER, F. Paradoxes of participation: questioning participatory approaches to development. *Journal of International Development*, v. 11, n. 4, p. 597, 1999.

CORVALÁN, C. F.; KJELLSTROM, T.; SMITH, K. R. Health, environment and sustainable development: identifying links and indicators to promote action. *Epidemiology*, v. 10, n. 5, p. 656, 1999.

COTE, M.; NIGHTINGALE, A. J. Resilience thinking meets social theory: situating change in socio-ecological systems (SES) research. *Progress in Human Geography*, 2011.

CRANE, J. T. Scrambling for Africa: AIDS, expertise, and the rise of American global health science, Cornell University Press, 2013.

CRESWELL, J. W.; PLANO CLARK, V. L. Designing and conducting mixed methods research. 2007.

CRESWELL, J. W. et al. Advanced mixed methods research designs. *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*, p. 209-240, 2003.

CROLL, N. A.; CROSS, J. H. Human ecology and infectious diseases. Academic Press, 2013.

DAHLGREN, G.; WHITEHEAD, M. Policies and strategies to promote social equity in health. Stockholm: Institute for future studies, 1991.

DAKUBO, C. Y. Ecosystems in Human Health: a critical approach to ecohealth research and practice. New York, USA, Springer, 2010.

DASZAK, P. et al. Conservation medicine and a new agenda for emerging diseases. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1026, n. 1, p. 1-11, 2004.

DAVIDSON, D. J. The Applicability of the Concept of Resilience to Social Systems: some sources of optimism and nagging doubts. *Society & Natural Resources*, v. 23, n. 12, p. 1135-1149, 2010.

DEFRIES, R. S.; FOLEY, J. A.; ASNER, G. P. Land-use choices: balancing human needs and ecosystem function. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 2, n. 5, p. 249-257, 2004.

DURIE, M. Understanding health and illness: research at the interface between science and indigenous knowledge. *International Journal of Epidemiology*, v. 33, n. 5, p. 1138-1143, 2004.

FARMER, P. Pathologies of power: health, human rights, and the new war on the poor. Univ. of California Press, 2004.

FARMER, P. et al. Reimagining global health: an introduction. Univ. of California Press, 2013.

FOLEY, J. A. et al. Solutions for a cultivated planet. *Nature*, v. 478, n. 7369, p. 337-342, 2011.

FOLKE, C. et al. Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. *Ecology and Society*, v. 21, n. 3, 2016.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1970.

FUNTOWICZ, S. O.; RAVETZ, J. R. Uncertainty, complexity and post-normal science. *Environmental Toxicology and Chemistry*, v. 13, n. 12, p. 1881-1885, 1994.

GIBBS, E. P. J. The evolution of One Health: a decade of progress and challenges for the future. *Veterinary Record*, v. 174, n. 4, p. 85-91, 2014.

GÓMEZ, C. M.; MINAYO, M. C. S. Enfoque ecossistêmico de saúde: uma estratégia transdisciplinar. *InterfacEHS*, v. 1, n. 1, p. 1-19, 2006.

GRACEY, M.; KING, M. Indigenous health part 1: determinants and disease patterns. *The Lancet*, v. 374, n. 9683, p. 65-75, 2009.

GREEN, L. W.; RICHARD, L.; POTVIN, L. Ecological foundations of health promotion. *American Journal of Health Promotion*, v. 10, n. 4, p. 270-281, 1996.

HAIDER, L. J. et al. The undisciplinary journey: early-career perspectives in sustainability science. *Sustainability Science*, p. 1-14, 2017.

HALL, B. L.; DEI, G. J. S.; ROSENBERG, D. G. Indigenous knowledges in global contexts: multiple readings of our world. University of Toronto Press, 2000.

HANCOCK, T. Act locally: community-based population health promotion. Victoria, BC: The Senate Sub-Committee on Population Health. 2009.

HARDING, S. Whose science? Whose knowledge?: Thinking from women's lives. Cornell University Press, 1991.

HERRICK, C.; REUBI, D. Global health and geographical imaginaries. Taylor & Francis. 2017.

HIRSCH HADORN, G. et al. Implications of transdisciplinarity for sustainability research. *Ecological Economics*, v. 60, n. 1, p. 119-128, 2006.

HOLLING, C. S.; MEFFE, G. K. Command and Control and the Pathology of Natural Resource Management. *Conservation Biology*, v. 10, n. 2, p. 328-337, 1996.

HORTON, R. et al. From public to planetary health: a manifesto. *The Lancet*, v. 383, n. 9920, p. 847, 2014.

HORTON, R.; LO, S. Planetary health: a new science for exceptional action. *The Lancet*, v. 386, n. 10007, p. 1921-1922, 2015.

HORWITZ, P.; FINLAYSON, C. M. Wetlands as settings for human health: incorporating ecosystem services and health impact assessment into water resource management. *BioScience*, v. 61, n. 9, p. 678-688, 2011.

IAEH Aspirational Statement from the One Health Ecohealth 2016 Congress in Melbourne, Victoria. *Ecohealth*, v. 14, p. 197-199, 2017.

INGALLS, M.; STEDMAN, R. The power problematic: exploring the uncertain terrains of political ecology and the resilience framework. *Ecology and Society*, v. 21, n. 1, 2016.

ISRAEL, B. A. et al. Review of community-based research: assessing partnership approaches to improve public health. *Annual review of public health*, v. 19, n. 1, p. 173-202, 1998.

JOHANSEN, I. C.; CARMO, R. L.; ALVES, L. C. Desigualdade social intraurbana: implicações sobre a epidemia de dengue em Campinas, SP, em 2014. *Cadernos Metrópole*, v. 18, n. 36, p. 421-440, 2016.

JONES, K.; MOON, G. Medical geography: taking space seriously. *Progress in Human Geography*, v. 17, n. 4, p. 515-524, 1993.

JONES, K. E. et al. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, v. 451, n. 7181, p. 990-993, 2008.

JORALEMON, D. Exploring medical anthropology. Taylor & Francis. 2017.

KARTMAN, L. Human ecology and public health. *American Journal of Public Health and the Nations Health*, v. 57, n. 5, p. 737-750, 1967.

KAY, J. J. et al. An ecosystem approach for sustainability: addressing the challenge of complexity. *Futures*, v. 31, n. 7, p. 721-742, 1999.

KEARNS, R.; MOON, G. From medical to health geography: novelty, place and theory after a decade of change. *Progress in Human Geography*, v. 26, n. 5, p. 605-625, 2002.

KING, M.; SMITH, A.; GRACEY, M. Indigenous health part 2: the underlying causes of the health gap. *The Lancet*, v. 374, n. 9683, p. 76-85, 2009.

KOPLAN, J. P. et al. Towards a common definition of global health. *The Lancet*, v. 373, n. 9679, p. 1993-1995, 2009.

KRIEGER, N. Theories for social epidemiology in the 21st century: an ecosocial perspective. International Journal of Epidemiology, v. 30, n. 4, p. 668-677, 2001.

LACAZ, F. A. C. O campo Saúde do Trabalhador: resgatando conhecimentos e práticas sobre as relações trabalho-saúde. Cadernos de Saúde Pública, v. 23, p. 757-766, 2007.

_____. Controle social na saúde do trabalhador: construção do campo saúde do trabalhador na área de saúde coletiva. GOMEZ, C. M.; VASCONCELLOS, L. C. F. Rio de Janeiro, Fiocruz: 191. 2010.

LANG, T.; RAYNER, G. Ecological public health: the 21st century's big idea? An essay by Tim Lang and Geof Rayner. Bmj 345: e5466, 2012.

_____. Beyond the Golden Era of public health: charting a path from sanitarianism to ecological public health. Public health, v. 129, n. 10, p. 1369-1382, 2015.

LAST, J. M. Public health and human ecology. McGraw Hill Professional. 1998.

LAWINSKY, M. et al. Enfoque ecosistémico en salud humana: la integración del trabajo y el medio ambiente. Medicina Social, v. 7, n. 1, p. 37-48, 2012.

LEE, C. Environmental justice: building a unified vision of health and the environment. Environmental Health Perspectives, v. 110 (Suppl 2), p. 141, 2002.

LERNER, H.; BERG, C. A Comparison of Three Holistic Approaches to Health: one health, ecohealth, and planetary health. Frontiers in veterinary science, v. 4, p. 163, 2017.

LEVY, B. S. Occupational and environmental health: recognizing and preventing disease and injury. Lippincott Williams & Wilkins. 2006.

MAX-NEEF, M. A. Foundations of transdisciplinarity. Ecological economics, v. 53, n. 1, p. 5-16, 2005.

MAYER, J. D. The political ecology of disease as one new focus for medical geography. Progress in Human Geography, v. 20, n. 4, p. 441-456, 1996.

MCELROY, A.; TOWNSEND, P. K. Medical anthropology in ecological perspective. Westview Press, 2014.

MCGLASHAN, N. D. Medical geography: techniques and field studies, 1972.

MCMICHAEL, A. J. Global Environmental Change and Human Health: impact assessment, population vulnerability, and research priorities. Ecosystem Health, v. 3, n. 4, p. 200-210, 1997.

_____. Global Change and Human Health. Springer, p. 599-603, 2014.

MCMICHAEL, A. J. et al. Globalization and the sustainability of human health. BioScience, p. 205-210, 1999.

MEADE, M. S. Medical geography as human ecology: the dimension of population movement. Geographical Review, p. 379-393, 1977.

MEADE, M. S. Medical geography. Wiley Online Library. 2010.

MENDES, R.; DIAS, E. C. Da medicina do trabalho à saúde do trabalhador. Revista de Saúde Pública, 1991.

MERTENS, F.; SAINT-CHARLES, J.; MERGLER, D. Social communication network analysis of the role of participatory research in the adoption of new fish consumption behaviors. Social Science & Medicine, v. 75, n. 4, p. 643-650, 2012.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). Ecosystems and Human Well-Being: synthesis. Secondary MEA. 2005.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). Living beyond our means: natural assets and human well-being. Secondary MEA. 2008.

MIN, B.; ALLEN-SCOTT, L.; BUNTAIN, B. Transdisciplinary research for complex One Health issues: a scoping review of key concepts. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 112, n. 3, p. 222-229, 2013.

MINKLER, M. Using participatory action research to build healthy communities. *Public Health Reports*, v. 115, n. 2-3, p. 191, 2000.

NORRIS, S. A New Voice in Conservation: conservation medicine seeks to bring ecologists, veterinarians, and doctors together around a simple unifying concept: health. *AIBS Bulletin*, v. 51, n. 1, p. 7-12, 2001.

NORRIS, T.; PITTMAN, M. The healthy communities movement and the coalition for healthier cities and communities. *Public Health Reports*, v. 115, n. 2-3, p. 118, 2000.

NYGREN, A.; RIKOON, S. Political Ecology Revisited: integration of politics and ecology does matter. *Society & Natural Resources*, v. 21, n. 9, p. 767-782, 2008.

O'FALLON, L. R.; DEARRY, A. Community-based participatory research as a tool to advance environmental health sciences. *Environmental Health Perspectives*, v. 110 (Suppl 2), p. 155, 2002.

OHCC. The Healthy Communities Approach: a framework for action on the determinants of health. Ontario Healthy Communities Coalition. Secondary OHCC. 2011. Disponível em: <http://www.ohcc-ccso.ca/en/webfm_send/550>.

OLIVEIRA, M. A. de C.; EGRY, E. Y. A historicidade das teorias interpretativas do processo saúde-doença. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 34, n. 1, p. 9-15, 2000.

OTTERSEN, O. P. et al. The political origins of health inequity: prospects for change. *The Lancet*, v. 383, n. 9917, p. 630-667, 2014.

OUGHTON, E.; BRACKEN, L. Interdisciplinary research: framing and reframing. *Area*, v. 41, n. 4, p. 385-394, 2009.

PACKARD, R. M. *A history of global health: interventions into the lives of other peoples*. JHU Press. 2016.

PARKES, M. W. et al. All Hands on Deck: transdisciplinary approaches to emerging infectious disease. *EcoHealth*, v. 2, n. 4, p. 258-272, 2005.

PATRICK, R.; DOORIS, M.; POLAND, B. Healthy Cities and the Transition movement: converging towards ecological well-being? *Global Health Promotion*, v. 23 (1_suppl), p. 90-93, 2016.

PATZ, J. A. et al. Impact of regional climate change on human health. *Nature*, v. 438, n. 7066, p. 310-317, 2005.

PATZ, J. A. Unhealthy Landscapes: policy recommendations on land use change and infectious disease emergence. *Environmental Health Perspectives*, v. 112, n. 10, p. 1092-1098, 2004.

PERREAU, T.; BRIDGE, G.; MCCARTHY, J. *The Routledge handbook of political ecology*. Routledge. 2015.

PORTO, M. F.; MARTINEZ-ALIER, J. Ecologia política, economia ecológica e saúde coletiva: interfaces para a sustentabilidade do desenvolvimento e para a promoção da saúde. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 23, p. S503-S512, 2007.

PRETTY, J. Interdisciplinary progress in approaches to address social-ecological and ecocultural systems. *Environmental Conservation*, v. 38, n. 2, p. 127-139, 2011.

RAPPOR, D. J. et al. Ecosystem Health: the concept, the iseh, and the important tasks ahead. *Ecosystem Health*, v. 5, n. 2, p. 82-90, 1999.

RAPPOR, D. J.; COSTANZA, R.; MCMICHAEL, A. J. Assessing ecosystem health. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 13, n. 10, p. 397-402, 1998.

REED, M. S. Stakeholder participation for environmental management: a literature review. *Biological Conservation*, v. 141, n. 10, p. 2417-2431, 2008.

- RICHARDS, C.; CARTER, C.; SHERLOCK, K. Practical approaches to participation. Citeseer. 2004.
- ROBBINS, P. Political ecology: a critical introduction. John Wiley & Sons. 2011.
- ROSENBERG, C. Toward an ecology of knowledge: on discipline, context, and history. The Organization of Knowledge in Modern America, 1860-1920. OLESON, A.; VOSS, J. Baltimore and London. Johns Hopkins University Press, p. 440–55, 1979.
- SAINT-CHARLES, J. et al. Ecohealth as a Field: looking forward. *EcoHealth*, p. 1-8, 2014.
- SALLIS, J. F.; OWEN, N.; FISHER, E. Ecological models of health behavior, 2015.
- SANTOS, B. de S. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. Novos estudos – CEBRAP, n. 79, p. 71-94, 2007.
- SANTOS, B. de S. Epistemologías del sur. *Utopía y praxis latinoamericana*, v. 16, n. 54, 2011.
- SILVA, E. de S.; LINS, G. A.; CASTRO, E. M. N. V. de. Historicidade e olhares sobre o processo saúde-doença: uma nova percepção. *Revista Sustinere*, v. 4, n. 2, p. 171-186, 2017.
- SMITH, D. R. Historical development of the Archives of Environmental & Occupational Health and its predecessor journals, 1919-2009. *Archives of environmental & occupational health*, v. 64 (sup1), p. 18-31, 2009.
- SMITH, L. T. Decolonizing methodologies: research and indigenous peoples. Zed Books Ltd. 2013.
- SPRAGUE, J. Feminist methodologies for critical researchers: bridging differences. Rowman & Littlefield. 2016.
- STEFFEN, W.; CRUTZEN, P. J.; MCNEILL, J. R. The Anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of nature. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, v. 36, n. 8, p. 614-621, 2007.
- STEPHENS, C. et al. Disappearing, displaced, and undervalued: a call to action for indigenous health worldwide. *The lancet*, v. 367, n. 9527, p. 2019-2028, 2006.
- STEWART, A.; WILKINSON, E.; HOWARD, C. Health: a necessity for sustainable development. *The World Summit on Sustainable Development*, p. 151-181, 2005.
- STOKOLS, D. Translating social ecological theory into guidelines for community health promotion. *American journal of health promotion*, v. 10, n. 4, p. 282-298, 1996.
- STONE-JOVICICH, S. Probing the interfaces between the social sciences and social-ecological resilience: insights from integrative and hybrid perspectives in the social sciences. *Ecology and Society*, v. 20, n. 2, p. 25, 2015.
- TAJER, D. Experiencias de Movilizaciones contra los efectos de la Globalización en la Salud: Latinoamérica. La Medicina Social Latinoamericana en los 90: hechos y desafíos. Salud y Globalización. M. S. Bayle, C. Colomo and L. Repeto. Madrid, España, Fadesp. 2005.
- TAMBELLINI, A. T. Desenvolvimento, trabalho, saúde e meio ambiente. Secondary. TAMBELLINI, A. T. Cebes. Rio de Janeiro, p. 171, 2012.
- TAMBELLINI, A. T.; ALMEIDA, M. G.; CÂMARA, V. M. Registrando a história da saúde do trabalhador no Brasil: notas sobre sua emergência e constituição. *Revista em Pauta*, v. 11, n. 32, 2014.
- TURNER, M. D. Political ecology I: An alliance with resilience? *Progress in Human Geography*, 2013.
- WALKER, P. A. Political ecology: where is the ecology? *Progress in Human Geography*, v. 29, n. 1, p. 73-82, 2005.
- WALLACE, R. G. The dawn of structural one health: a new science tracking disease emergence along circuits of capital. *Social Science & Medicine*, v. 129, p. 68-77, 2015.
- WALTNER-TOEWS, D. The end of medicine: the beginning of health. *Futures*, v. 32, n. 7, p. 655-667, 2000.

_____. Zoonoses, One Health and complexity: wicked problems and constructive conflict. *Phil. Trans. R. Soc. B*, v. 372, n.1725: 20160171. 2017.

WALTNER-TOEWS, D.; KAY, J.; LISTER, N. The ecosystem approach: complexity, uncertainty, and managing for sustainability. Columbia Univ. Pr. 2008.

WEIHS, M.; MERTENS, F. Os desafios da geração do conhecimento em saúde ambiental: uma perspectiva ecossistêmica. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 18, n. 5, 2013.

WEISS, R. A.; MCMICHAEL, A. J. Social and environmental risk factors in the emergence of infectious diseases. *Nature medicine*, v. 10, n. 12s, p. S70, 2004.

WERNLI, D. et al. Moving global health forward in academic institutions. *Journal of global health*, v. 6, n. 1, 2016.

WHITMEE, S. et al. Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. *The Lancet*, v. 386, n. 10007, p. 1973-2028, 2015.

WHO. Constitution of the World Health Organization (WHO). Secondary WHO, 1948.

WICKSON, F.; CAREW, A. L.; RUSSELL, A. W. Transdisciplinary research: characteristics, quandaries and quality. *Futures*, v. 38, n. 9, p. 1046-1059, 2006.

WIDGREN, M. Resilience thinking versus political ecology: understanding the dynamics of small-scale, labour-intensive farming landscapes. In: Resilience and the cultural landscape: understanding and managing change in human-shaped environments, p. 95, 2012.

WILCOCK, A. A. An occupational perspective of health. Slack Incorporated. 2006.

WINSLOW, C. E. The untilled fields of public health. *Science*, p. 23-33, 1920.

WOLFF, T. The healthy communities movement: a time for transformation. *National Civic Review*, v. 92, n. 2, p. 95-111, 2003.

WOOLHOUSE, M. E. Epidemiology: emerging diseases go global. *Nature*, v. 451, n. 7181, p. 898-899, 2008.

ZINSSTAG, J. et al. Mainstreaming one health. Springer. 2012.

ZINSSTAG, J. et al. From “one medicine” to “one health” and systemic approaches to health and well-being. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 101, n. 3, p. 148-156, 2011.

ZINSSTAG, J. et al. One Health: the theory and practice of integrated health approaches. CABI. 2015.

ANNEX I – SHORT DESCRIPTION OF THE 18 FIELDS SURVEYED

Occupational and Environmental Health addresses human health risks associated with biological, chemical or physical hazards and toxins in natural and built environments. Concerned with the assessment, monitoring, prevention, and regulation of risks in the workplace, home and community, applied work in this field builds on risk modelling that includes the analysis of hazards, exposure and vulnerability, sometimes with consideration of political and economic contexts. Although ecosystem, plant and animal health are not the focus of this field, it does at times acknowledge the importance of ecological contexts in generating health risks.

Health and Medical Geography is concerned with the spatial patterns of disease and place-based interactions between culture and nature. Through a spatial-relational lens employing both quantitative (geospatial) and qualitative methods, this field seek to understand experiences of human health as well as the causal mechanisms of disease as related to space and place. A broad range of topics are addressed including emergence of epidemiological systems, diffusion of infectious agents in landscapes, the effect of population movement and settlement patterns (of humans and non-human species), and critical interpretations of health care access, clinical practices and health policy.

Medical Anthropology understands human health to be produced by knowledge and social practices as well as the physiological and psychological responses of individuals and communities. It views culture and biology as co-evolving, recognizing that interactions between ecosystems and society are central to the etiology and experience of disease and illness. Concerned with both (pre)historic and contemporary populations, main streams of study include the physical, cognitive or spiritual expressions of wellness and healing, cultural systems and health practices/policy, and the influence of language on embodied experiences of disease and health care services.

Human Ecology and Health focuses on human behavior and patterns of disease in relation to (ecological and built) environments, understanding them as interdependent and co-evolving. Concerned with the psychological, biophysical and socioeconomic aspects of disease, this field applies ecological principles to study human populations through culture, language, technology and social structure. Research topics include agricultural practices and zoonotic disease transmission, risk behaviors and cultural beliefs, as well as migration, urbanization and the spread of disease. It is action-oriented and advocates for individual and community health.

Medicina social latinoamericana (Latin American Social Medicine) focuses on how political economies and social inequities produce health and illness. It rejects the idea that diseases can be studied in isolation from the driving forces that regulate the distribution of health determinants, and understands health and illness not in binary terms, but as a continuous social and political process. The field advocates for human rights, operates in solidarity with marginalized communities, and includes multiple ways of knowing, including Indigenous knowledges. While ecosystems are not a direct topic of study, processes such as neoliberalism and colonialism and related environmental degradation are.

Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (Worker's Health) has its roots in Brazilian worker's rights movements that grew in response to industrialization, changing modes of production, and the interests of the growing working class. After being inscribed into the National Constitution in 1988, a new field of interdisciplinary and inter-institutional scholarship and practice materialized. The field deals with the relationships between health, environments and production in emerging capitalist economies, shifting the focus away from workplace risks and hazards and instead centering on people and work relationships to understand health and well-being. At its foundation are collaborations between science and policy and the inclusion of workers in decision-making processes.

Environmental Justice began as a social movement in communities of primarily Black, Indigenous and working-class residents who often disproportionately experience health effects related to environmental impacts of nearby industrial activities. This area of scholarship's focus subsequently turned to legal relationships between health and environmental disparities, as well as the social production of inequities. With ties to research, legal practice and grassroots action, this field (which overlaps with work on 'environmental racism') advocates for decision-making that is fair and meaningful, laws that enable positive health and environmental outcomes, and engagement with whole communities, but especially marginalized groups.

Political Ecology of Health focuses on society-nature relationships, power and health, understanding the latter not as the absence of disease or injury, but as encompassing well-being and agency. Taking an explicitly political stance, it critically engages with models and assumptions underpinning research, policy and practice. Themes include tracing the production of knowledge and discourses of health and illness, as well as examining how environmental and health conditions are shaped by political interests, social institutions, and power-laden relationships between humans and non-humans.

Sustainable Development seeks to reconcile health and well-being with economic growth while working within the limits (carrying capacity) of the ecosystem. Most often operating in lower or middle income countries, it promotes research, policy and action that are guided by the principle of sustainability: “meeting the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs” (WCED 1987). Although primarily concerned with natural resource use and economic development, policies and interventions that maintain or increase health inequalities are considered to be unsustainable.

Healthy Communities and Cities promotes health and well-being in urbanizing settings around the world through local policies and action-research. It seeks to address the multiple determinants of health and build trust among individuals, communities, public intuitions and organizations. There are different streams led by institutions operating at different levels in the global North and South, ranging from community groups, governmental bodies to multi-lateral organizations. Local research and actions are guided by principles that include ecosystem sustainability, clean and safe environments, community/citizen engagement, multi-sectoral collaboration and political commitment. Overall, these emphasize the importance of governance and leadership in establishing the conditions for health.

Ecohealth promotes the health and well-being of humans, animals and ecosystems, recognizing the connections between the health of all species and their environments. It brings attention to coupled social and ecological complexity as well as economic and political dynamics to understand relationships between ecosystem change and health. The topics addressed in research and practice are wide-ranging and diverse, although they converge around six core principles: systems thinking, transdisciplinary research, stakeholder participation, sustainability, gender and social equity, and knowledge-to-action.

Conservation Medicine grew in response to increasing zoonotic disease outbreaks linked to environmental changes that alter wildlife and human population ecology. The field addresses multiple interactions between species and ecosystems and the related interactions between pathogens and disease. Research focuses on changes in habitat and land use, (re)emergence of infectious agents, parasites, and contaminants, and the maintenance of biodiversity and ecosystems. It aims to support conservation-based solutions that sustain the health of plant and animal communities (including humans).

Global Health emphasizes transnational health issues, recognizing that, with globalization, people and places are increasingly connected, such that diseases can rapidly spread between countries. Diverse topics are addressed in this broad field, generally aiming to improve health through primary prevention and health care services. It promotes policies and systems that rely on cross-border, multi-level collaboration (often along divides such as North-South or so-called developed-developing), with practices converging around principles such as sustainability, innovation, inter/transdisciplinarity. Health is understood as public good to which all people and nations should have access, so human rights and equity are central concerns.

Ecological Public Health was developed in response to critiques of the Social Determinants of Health report (WHO 2008) for omitting environmental/ecological considerations. It focuses on interactions and complexity among the (often compartmentalized) social, cultural, biophysical, and infrastructural determinants of health, and engages with multiple contexts and scales of analysis. It encourages collaboration with actors across levels of influence and action, while promoting health practices that are rooted in collective rather than individualistic efforts.

One Health recognizes the complex interrelationships between the health of people, plants and animals, focusing on interactions between humans and domestic pets, livestock, wildlife, and crops. The field is primarily concerned with the etiology and transmission of zoonotic and communicable diseases, food safety, nutrition and antimicrobial resistance, with links to policy and practice in sanitation, food security, and vaccination programs. As the name implies, One Health emphasizes interdisciplinarity and integration across health and environment-related disciplines.

Ecosaúde/Ecosalud is the Latin American branch of Ecohealth. While it closely follows its predecessor, it emphasizes collective health and is especially cognizant of economic development processes and political contexts that affect health and well-being in marginalized communities. The field builds on the six core principles of Ecohealth, but it especially prioritizes the production and diffusion of transformational knowledge, capacity building of transdisciplinary researchers and leaders, and knowledge exchange among multi-sectoral actors and communities.

Indigenous Health recognizes that the health and well-being of Indigenous peoples are shaped by their cultural practices and knowledge systems that are profoundly rooted in and connected to land and place. It seeks to address the enormous health disparities among Indigenous peoples across the globe through policies and actions that acknowledge complex colonial dynamics, are committed to including Indigenous perspectives and

relationships to the land, and promote self-determination of communities. As such, standard determinants of health and public health strategies are superseded by those that better reflect indigenous contexts, are respectful of diverse epistemologies and ways of life, and are grounded in community participation and control of research and interventions.

Planetary Health seeks to understand threats to human systems (i.e., civilization) and the state of earth's natural systems upon which humanity depends. As a relatively new field, emerging research tends to focus on earth processes (e.g. atmospheric, biogeochemical cycles, etc.) and global population indicators. It aims to enhance the integrity of natural systems as well as health, well-being, and equity worldwide. It calls for better governance, integrated policies, interdisciplinarity, and collective public health action at all levels of society.

Análise da ordem constitutiva da determinação socioambiental do benzenismo em trabalhadores: revisitando o caso de Cubatão, SP, Brasil

Analysis of the constitutive order on social and environmental determination of occupational benzene poisoning: revisiting the case of Cubatão, SP, Brazil

Lia Giraldo da Silva Augusto^a
Aline do Monte Gurgel^b
Adriana Guerra Campos^c
Rejane Maria de Santana^d
Idê Gomes Dantas Gurgel^e

^a*Instituto Aggeu Magalhães/Fundação Oswaldo Cruz, Recife, PE, Brasil.*
End. Eletrônico: lgiraldo@uol.com.br

^b*Instituto Aggeu Magalhães/Fundação Oswaldo Cruz, Recife, PE, Brasil.*
End. Eletrônico: alinemgurgel@hotmail.com

^c*Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.*
End. Eletrônico: ftadianaguerra@gmail.com

^d*Tribunal Regional do Trabalho da 6ª Região, Recife, PE, Brasil.*
End. Eletrônico: rejanesantana.doutorado@gmail.com

^e*Instituto Aggeu Magalhães/Fundação Oswaldo Cruz, Recife, PE, Brasil.*
End. Eletrônico: ideg@cpqam.fiocruz.br

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.27012

Recebido em 05.09.2017

Aceito em 12.03.2018

ARTIGO – DOSSIÊ

RESUMO

Cubatão é marcada pela instalação de empresas de transformação com grande potencial poluidor e de impacto negativo na saúde dos trabalhadores e da população nas décadas de 1950, 1960 e 1970. Objetivou-se apresentar uma análise das intervenções e estudos realizados nas décadas de 1980 e 1990 mediante participação dos trabalhadores afetados e do Sindicato dos Metalúrgicos de Santos-SP. Para estudar os efeitos do benzeno na saúde, foi necessário na época fazer pesquisas que partiram das queixas clínicas dos trabalhadores expostos ao benzeno contido no gás de coqueria em indústria siderúrgica na cidade de Cubatão-SP. Entre as pesquisas realizadas destaca-se um estudo de coorte, de sete anos, composto por trabalhadores dessa empresa, que apresentavam benzenismo, que compreendeu análise histológica da medula óssea e da evolução clínica ante a necessidade de garantias previdenciárias. Foram revisitados os resultados das diversas repercussões políticas e sociais decorrentes desse processo do qual a pesquisa citada era parte. Foi discutido o caráter

integrado e participativo da abordagem com base no conceito de determinação socioambiental da saúde conforme distintos autores do campo da Epidemiologia Social. As principais repercussões do estudo foram: integração biológico-social para definição de indicadores; ampliação da vigilância em saúde do trabalhador com atuação intersetorial; mudanças na legislação e no processo de produção; compreensão da determinação social do benzenismo; incorporação do benzenismo na vigilância da saúde em nível nacional e mediante comissão nacional tripartite.

Palavras-chave: Benzeno; Determinação Socioambiental; Vulnerabilidades Socioambientais; Saúde do Trabalhador; Saber Operário; Abordagem Sistêmica.

ABSTRACT

Cubatão is marked by the installation of industries with high pollution potential and negative impact on workers and population health. The objective of this study was to present an analysis of the study carried out in the 1990s through the participation of the affected workers and the metalworkers' union. To study the effects of benzene on health, a study was carried out at the time, based on the diagnosis of benzene intoxicated workers from coke-oven gas in the steel industry in the city of Cubatão-SP. For this, a seven-year cohort composed of workers with haematological alterations resulting from benzene exposure was established, and histological analysis of the bone marrow and clinical evolution were performed. The results of this research and its political and social repercussions for the protection of workers' health were reviewed. For this, it is demonstrated that the approach used in this research illustrates the social determination of benzene. The main repercussions of the study were: expansion of occupational health surveillance with intersectoral action; sociobiological integration to define surveillance indicators; incorporation of family dynamics subjectivities related to the employee leave; change in legislation and production process; understanding of the social determination of benzene; incorporation of benzene in the Health Surveillance System.

Keywords: Benzene; Social Environmental Determination; Social and Environmental Vulnerabilities; Occupational health; Worker's Acknowledgment; Systemic Approach.

1 INTRODUÇÃO

No final da década de 1970, no estado de São Paulo, houve uma importante mobilização sindical para a defesa dos direitos dos trabalhadores em termos de renda e de saúde. Intensos debates denominados “Semanas de Saúde do Trabalhador” ocorreram no ano de 1979, precedendo a criação do Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (Dieese) e o Departamento Intersindical de Estudos e Pesquisas em Saúde do Trabalhador (Diesat) em 1980 (DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTUDOS E PESQUISAS DE SAÚDE E AMBIENTE DE TRABALHO, 2017). Essas ações foram fortemente inspiradas pelo Movimento Operário Italiano das décadas de 1960 e 1970, especialmente pelo livro de Giovanni Berlinguer “A Saúde das Fábricas” (BERLINGUER, 1983).

Concomitantemente, no Brasil crescia o movimento pela reforma sanitária que incluía a luta dos trabalhadores por saúde, melhores condições de trabalho e de renda. Na América Latina também esse processo se conduzia, especialmente com a criação da Associação Latino-Americana de Medicina Social (Alames) em 1984 (ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MEDICINA SOCIAL, 2017). Ainda na década de 1970, especialmente pela articulação de docentes dos departamentos de medicina social das Faculdades de Medicina de universidades públicas, de orientação marxista, foram criados o Centro Brasileiro de Estudos em Saúde (Cebes) e a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco), respectivamente nos anos 1976 e 1979. Esse contexto mobilizou os profissionais de saúde na construção do processo de reforma do sistema de saúde, conhecido como Movimento Sanitário Brasileiro (BAPTISTA, 2007).

A sociedade se mobilizava pela redemocratização do País, e a saúde foi uma trincheira que possibilitou fortes alianças entre o movimento sindical de trabalhadores; parlamentares; profissionais de saúde da rede de saúde pública; intelectuais militantes do Partido Comunista Brasileiro, entre outros de esquerda

(JACOBINA, 2016). A ditadura dava sinais de exaustão, sendo recompostas em 1982 as eleições diretas para governadores em todos os estados da Federação. Em 1985 é eleito de forma indireta, por um colégio eleitoral, um novo Presidente da República. Esses fatos históricos foram importantes para garantir que, no ano de 1986, pudesse ser realizada a VIII Conferência Nacional de Saúde (CNS) de modo participativo, como nunca fora realizado no País (ESCOREL, 1999).

A partir de 1983, com a democracia restaurada, foi possível iniciar uma investigação de denúncia feita pelo Sindicato dos Trabalhadores Metalúrgicos de Santos sobre a intensa exposição ambiental dos trabalhadores ao benzeno no interior da siderúrgica, onde dezenas destes já apresentavam alterações hematológicas (AUGUSTO, 1984, 1991; AUGUSTO et al., 1999).

2 UMA INOVAÇÃO: VIGILÂNCIA EM SAÚDE DOS TRABALHADORES

O desenvolvimento de ações de proteção à saúde dos trabalhadores, iniciado pelo Departamento Regional de Saúde Pública da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, na Baixada Santista, representou uma inovação na prática da saúde pública, já que a tradição da atenção à saúde era fundamentalmente voltada, até então, para os problemas materno-infantis e para o controle de agravos de doenças transmissíveis de notificação compulsória.

O pioneirismo do programa de saúde dos trabalhadores para essa região foi construído sob os seguintes pressupostos: 1 – a poluição ambiental é gerada no processo de produção; 2 – os trabalhadores são os primeiros e os mais intensamente afetados pela poluição no interior das unidades produtivas; 3 – os trabalhadores são amparados por uma complexa legislação e ferramentas reivindicativas que lhes possibilitam uma ação política em defesa da saúde (ex. acordos trabalhistas); 4 – os trabalhadores e suas famílias tendem a residir em lugares insalubres e, de modo geral, se mantêm expostos aos mesmos poluentes ou a outras nocividades, uma vez que as áreas urbanas operárias eram próximas das indústrias onde trabalhavam.

Considerando diversos elementos contextuais foi possível montar uma estratégia de vigilância em saúde dos trabalhadores, normatizada pela Resolução SS 69 da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, em outubro de 1984 (AUGUSTO, 2009; AUGUSTO et al., 1986). Foram então inseridos no sistema de vigilância epidemiológica para a região de Cubatão-SP os seguintes agravos à saúde dos trabalhadores: pneumoconioses, dermatoses, fluorose, disacusia neurosensorial e alterações hematológicas por hidrocarbonetos aromáticos (AUGUSTO et al., 1986). Esses agravos de saúde foram escolhidos estrategicamente entre as possíveis nocividades em função do perfil poluidor e dos processos de trabalho das indústrias da região, instrumentalizando a organização do programa recém-instituído, com a participação sindical. Nesse sentido, foram realizados diversos planos de trabalho específicos com sindicatos de distintas categorias, a exemplo dos metalúrgicos, petroleiros, químicos e construção civil.

Cada um desses planos de ação conjunta focou em demandas específicas das condições de trabalho dessas categorias, a exemplo da situação dos trabalhadores da empresa Rhodia, fechada por ação judicial em 1993 (AUGUSTO, 1995). Foi possível promover a saúde desses trabalhadores, organizar a educação em saúde e agendas de reivindicações nas campanhas salariais dessas categorias, como também articular ações que apoiassem a organização do recém-criado programa de Saúde dos Trabalhadores.

A implantação do sistema de vigilância epidemiológica para os trabalhadores do parque industrial de Cubatão foi instituída sob ataque do setor empresarial, que argumentava tratar-se de problemas relacionados com a genética da “raça” negra ou com a pobreza dos nordestinos imigrantes supostamente portadores de forma pregressa de esquistossomose (AUGUSTO; NOVAES, 1999; BENTO; AUGUSTO, 1997).

Entretanto, o contexto político voltado para a redemocratização do País possibilitou uma governança favorável às ações de saúde pública e ao controle da poluição ambiental. O tema das iniquidades ante o tema da raça no âmbito da exposição ao benzeno nas siderúrgicas foi intenso e exigiu uma problematização científica e participativa dos trabalhadores.

A questão da susceptibilidade como dimensão biológica do benzenismo foi tratada em um contexto de vulnerabilidades sociais, possibilitando suplantar os reducionismos clássicos promovidos pela prática da Medicina do Trabalho. Estudos como a dissertação de mestrado intitulada “Forte, Preto e Burro: condição necessária para o trabalho em coqueria” trataram dessa temática, demonstrando a iniquidade racial presente nesse tipo de trabalho (BERTUSSI, 1982).

No meio desses conflitos e sob pressão social, o Conselho Regional de Medicina de São Paulo introduziu um capítulo no Código de Ética Médica para orientar a prática dos Médicos do Trabalho, que usualmente ocultavam dos trabalhadores as situações de riscos no ambiente de trabalho e os danos delas decorrentes. No Artigo 4º dessa resolução ficou instituído que:

- (...) para o estabelecimento do nexo de causalidade com os transtornos de saúde, além do exame clínico (físico e mental) e os exames complementares, quando necessários, deve o médico considerar:
- a - a história clínica e ocupacional, virtualmente decisiva em qualquer diagnóstico e/ou investigação de nexo causal;
 - b - o estudo do posto de trabalho;
 - c - o estudo da organização do trabalho;
 - d - os dados epidemiológicos;
 - e - a literatura atualizada;
 - f - a ocorrência de quadro clínico ou subclínico em trabalhador exposto a condições agressivas;
 - g - a identificação de riscos físicos, químicos, biológicos, mecânicos, estressantes e outros;
 - h - os depoimentos e a experiência dos trabalhadores;
 - i - os conhecimentos e as práticas de outras disciplinas e de seus profissionais, sejam, ou não, da área da saúde (SÃO PAULO, 1996, p. 48).

Essa resolução foi de fundamental importância para os trabalhadores na luta por seus direitos, especialmente pelo direito de saber. Cada um dos agravos de notificação compulsória relacionados às condições de trabalho permitiram que as autoridades sanitárias adentrassem o ambiente da indústria para investigar a condição de trabalho do caso suspeito de intoxicação por benzeno e dos demais trabalhadores que estavam também expostos. Os empresários se insurgiram contra essa iniciativa, pois até então apenas os fiscais do Ministério do Trabalho eram responsáveis por esse tipo de inspeção. Agora um novo sujeito entra em ação: o sanitarista. A partir da entrada desse profissional, os diversos problemas que afetavam a saúde dos trabalhadores tornaram-se visíveis e o que estava negligenciado pelas políticas públicas passou a ser alvo de luta sindical.

A partir daí pôde-se organizar ações intersetoriais envolvendo a saúde, o trabalho, a previdência social, o meio ambiente e o Ministério Público. Contra essa capacidade institucional, tecnicamente articulada, a empresa não teve força inibitória ou coercitiva para impedir a investigação e a reparação de danos. Essa experiência histórica de vigilância em saúde dos trabalhadores se expandiu para todo o território nacional (MACHADO et al., 2003).

O debate proposto no presente artigo irá centrar-se no caso da exposição ocupacional ao benzeno por ter sido, entre todos os agravos que compuseram a vigilância da saúde dos trabalhadores nessa época, aquele que promoveu ensinamentos sobre o fazer pesquisa participante e articular o biológico, o social e o ambiente cujos resultados ajudaram a instituir no curso da história da Saúde Coletiva e da Saúde Pública a área da Saúde do Trabalhador. Uma leitura sistêmica dessa experiência passada nos ilustra a determinação socioambiental do benzenismo.

3 BENZENISMO, UMA TRAGÉDIA DO “VALE DA MORTE”

Vale da Morte era o nome dado a Cubatão-SP por sua intensa degradação ambiental e poluição nas décadas de 1970, 1980 e 1990. Podia-se observar um crescente número de casos de doenças e agravos

entre os trabalhadores das empresas e na população como um todo, levando à organização de uma Associação das Vítimas da Poluição na década de 1970 (GOMES, 2004). Essa entidade possibilitou denunciar o aumento de nascituros com malformação congênita, incluindo a anencefalia e outras do sistema nervoso. Essa questão chamou atenção das autoridades sanitárias que passaram a olhar também para os aspectos ambientais da poluição.

As doenças respiratórias eram a principal causa de internação hospitalar e de morte nesse período. Os acidentes de trabalho estavam entre os mais elevados do País, em uma época em que o Brasil era o campeão mundial na ocorrência desses eventos, fruto da política desenvolvimentista levada a cabo durante o período da ditadura militar-empresarial.

É interessante sinalizar que durante a Eco-92, no Rio de Janeiro, o governo brasileiro acolheu as empresas poluidoras com atuação restrita na Europa e nos Estados Unidos da América (NOVAES, 1992). Era voz corrente da governança dessa época de que a poluição seria o preço a pagar pelo desenvolvimento, e os acidentes de trabalho para se ter emprego.

Com a denúncia do Sindicato dos Trabalhadores Metalúrgicos de Santos de que havia casos de trabalhadores intoxicados pelo benzeno, as investigações iniciais apontaram para uma tragédia pela quantidade de acometidos e pela extensão da epidemia. Esta não se restringia apenas ao âmbito da planta da siderúrgica, mas também à refinaria de petróleo e demais petroquímicas que utilizavam benzeno como matéria-prima, a exemplo do estireno (ARCURI; FREITAS, 1997; AUGUSTO, 1991; FARIA, 1985; FARIA et al., 1983, 1987).

A gravidade da situação alcançou o cenário nacional graças ao interesse da mídia em desvelar a situação, que não era uma realidade apenas de Cubatão, uma vez que outros polos petroquímicos e siderúrgicos tinham situações graves de exposição ocupacional ao benzeno.

Embora essa substância fosse há muito reconhecida como carcinogênica, teratogênica e neurotóxica para humanos, não havia a adoção de medidas de controle nos ambientes de trabalho na siderúrgica de Cubatão, situação atestada conforme laudo da Fundação Jorge Duprat de Segurança e Medicina do Trabalho/Ministério do Trabalho (Fundacentro) e revelada mediante investigação epidemiológica (AUGUSTO, 1991).

4 REVISANDO PARADIGMAS

Inicialmente, o que fora uma denúncia sindical e posteriormente uma ação de vigilância epidemiológica, suscitou novas perguntas para a pesquisa, emanadas a partir do real que incidia sobre a vida dos trabalhadores e sobre as instituições públicas responsáveis por garantir seus direitos. Após conquistar o reconhecimento da intoxicação por benzeno pela empresa e pelo Instituto Nacional de Seguridade Social, os trabalhadores eram impelidos a retornar ao trabalho nas mesmas condições de exposição. O afastamento durava poucos meses. Além disso, os peritos queriam considerar a normalização dos valores hematimétricos como indicador de cura. Na medida em que surgiam dúvidas de diagnóstico para prevenção primária e secundária (mais precoces), de condutas previdenciárias e de medidas de controle, novas questões foram feitas, para as quais ainda não havia resposta no plano normativo.

Algumas dessas perguntas de investigação científica foram feitas para o campo da medicina responder, tais como: é a neutropenia um sinal precoce da intoxicação? Quanto tempo é necessário um trabalhador, afetado pelo benzenismo, manter-se afastado de sua função para que haja uma avaliação previdenciária conclusiva e justa? As alterações na medula óssea, devido à exposição ao benzeno, são permanentes? Há correspondência entre as alterações observadas no hemograma e na análise da medula óssea? O importante é que a investigação sobre os aspectos clínicos foi sempre analisada e interpretada segundo um pensamento crítico e respaldado pela epidemiologia social, partiu sempre do contexto de vulnerabilidades coletivas e individuais observadas, que se diferenciavam e condicionavam a exposição ao benzeno e estavam mediadas por susceptibilidades singulares que também deviam ser observadas.

Adotou-se um pensamento precaucionário para orientar a atuação nessa problemática, considerando tanto as incertezas como a gravidade do problema no contexto social, quanto ao fato de o benzeno ser uma substância cancerígena, conforme a farta literatura científica de quase um século de estudos.

A precaução adotada se observa inclusive na definição de indicadores de nocividade precoces à saúde devido à exposição ao benzeno, que servissem para o afastamento do trabalhador das situações de risco, antes de ser acometido por doenças graves, como a anemia aplástica e o câncer, entre outras, decorrentes da toxicidade dessa substância química.

Todas essas ações aconteceram em meio a muitos conflitos de interesse, que incluíam o campo da ciência, exigindo debates epistêmicos, éticos e metodológicos. Velhos paradigmas foram enfrentados e alguns novos puderam ser formulados de forma contra-hegemônica, como o tema da “causa”, do “risco”, do “conceito de doença profissional”, sobre a sensibilidade do indicador biológico de exposição, sobre o limite de tolerância de exposição, entre outros. Ao considerar que as vulnerações, as vulnerabilidades e o contexto do trabalho condicionavam os diferenciais de exposição e de consequências, foi possível considerar para efeito de reparo de direitos as iniquidades sociais envolvidas. A isso denominamos de abordagem por meio de uma epidemiologia crítica, conforme sinaliza Breilh (2011).

Pode-se fazer presunção de danos ante as situações de exposição onde o nexo epidemiológico não era ainda adotado pelas políticas públicas nos campos da saúde, do trabalho e da previdência social. Nessa época, os trabalhadores eram obrigados a provar na justiça a relação de causalidade entre a enfermidade e as condições de trabalho. A utilização de indicadores de efeito precoce e muitos outros argumentos precaucionários foram sustentados com robustez conceitual para as medidas adotadas, permitindo uma ação vitoriosa em defesa da saúde dos trabalhadores.

A primeira questão que surgiu na problemática do benzenismo na siderúrgica de Cubatão foi a necessidade de caracterizar a exposição dos trabalhadores e a poluição ambiental. Essa situação se devia ao fato de a empresa ter coquerias para produção do carvão de coque usado nos altos-fornos.

Como a empresa triplicou sua produção de aço rapidamente, o fez mediante à expansão das unidades de coquerias, sem os cuidados de lavagem e separação dos gases (mistura de hidrocarbonetos aromáticos, entre eles o benzeno) que deveriam ser tratados por usinas carboquímicas (AUGUSTO, 1991).

Por decisão política da empresa, esses gases eram consumidos como combustíveis por todas as demais unidades da siderúrgica. Não havia manutenção no sistema distribuidor. Essa situação foi denunciada pelos trabalhadores e comprovada pela Saúde Pública do estado de São Paulo e pelos fiscais do Ministério do Trabalho. Essa poluição provocou uma contaminação ambiental extrema, onde até trabalhadores do setor administrativo foram expostos ao benzeno.

Foi visto que, apesar da siderúrgica objetivar a produção de aço, ela também era produtora de hidrocarbonetos aromáticos. Medidas de concentração de benzeno foram realizadas e superavam o limite de tolerância aceito na época, que era de 8 partes por milhão (ppm) para 8 horas de trabalho diário (AUGUSTO, 1991).

A empresa não podia mais negar o descontrole ambiental para benzeno, registrado por órgãos competentes e por meio de estudos epidemiológicos. Por se tratar de um cancerígeno, o estabelecimento de um limite de tolerância aceitável foi questionado, e este foi um dos mais importantes embates realizados diante da problemática, pois colocou em cheque uma assertiva toxicológica considerada inquestionável (AUGUSTO, 1991).

O fato de o benzeno ser reconhecidamente cancerígeno, foi intensamente debatido pelos profissionais do serviço de saúde do trabalhador, por pesquisadores, pelo sindicato da categoria e pelos trabalhadores acometidos, chegando-se a uma conclusão – amparada nas evidências científicas e pelo pensamento precaucionário – de que não poderia haver um limite seguro de exposição em se tratando de substância cancerígena, neurotóxica, teratogênica e imunotóxica. Foi possível, assim, questionar a “verdade” dos higienistas do trabalho, e, mediante intensa ação articulada, foi possível modificar as legislações

relativas ao tema da proteção à saúde dos trabalhadores ante o benzeno. O limite de tolerância para o benzeno foi um conceito superado, o que consiste em uma mudança profunda no modo de tratar questões de saúde no campo da toxicologia.

A segunda questão foi compreender os diferenciais de exposição e de efeitos no interior da siderúrgica de Cubatão, considerando para tal as diversas unidades produtivas dessa indústria. Foi importante definir um indicador de efeito, uma vez que as doenças decorrentes da ação tóxica do benzeno podiam ser muito graves e fatais, a exemplo da anemia aplástica e das leucemias. Assim, essas doenças não poderiam ser os indicadores para ação preventiva e protetora. Foi observado que para a maioria dos trabalhadores acometidos pelo benzenismo havia alterações sanguíneas observáveis no hemograma, entre elas a neutropenia, que era um sinal comum a todos os casos, sendo facilmente observável pelos médicos, pelo sistema de vigilância e pelos próprios trabalhadores.

No entanto, os conflitos de interesses eram fortes no setor da Medicina do Trabalho da empresa e nos órgãos previdenciários, exigindo da Saúde Pública permanente confronto. Houve então diversas e tensas negociações até se chegar ao indicador que pudesse orientar o setor previdenciário no sentido de afastar o trabalhador acometido para evitar o agravamento da situação de saúde.

Um duelo médico foi estabelecido, que expressava a luta entre o positivismo da Medicina do Trabalho e a complexidade da Saúde do Trabalhador, e que vinha do pensamento crítico da Saúde Coletiva. Posteriormente, outros casos foram estudados em diversos polos siderúrgicos petroquímicos com processos participativos, incluindo campanhas de conscientização simbolizadas por palavras de ordem como: “Operação Caça Benzeno”, promovida pelos departamentos de metalúrgicos, químicos e petroleiros da Central Única dos Trabalhadores (CUT, 1991) e “Benzeno não é flor que se cheire” (CORRÊA, 2008), sendo esta última uma campanha retomada recentemente pela Comissão Nacional Permanente do Benzeno, Bancada dos Trabalhadores (CNPBZ, 2016).

5 O ESTUDO MULTIDIMENSIONAL DO BENZENISMO

Nesse contexto de lutas, envolvendo paradigmas antagônicos, o empoderamento dos trabalhadores em relação ao conhecimento e à autonomia permitiu que seus direitos fossem assegurados diante da problemática. A pesquisa científica deu uma contribuição significante tanto para a tomada de decisão como para a sustentabilidade das medidas adotadas, e também para mudanças de conceitos que passaram a ser expressos no marco legal (AUGUSTO et al., 1999; AUGUSTO; NOVAES, 1999).

Dois estudos clínico-epidemiológicos foram realizados (AUGUSTO, 1991; RUIZ, 1989) e ficaram evidentes as alterações histológicas no sangue periférico e na medula óssea dos trabalhadores expostos ao benzeno. A descrição clínica dessas alterações marcou a já vasta produção científica internacional sobre o benzenismo, revelou não só a correspondência das alterações centrais da medula óssea com as alterações periféricas do sangue, mas também explicou por que prevaleciam as alterações na série granulocítica, preservando a eritrocitária na maioria dos casos (AUGUSTO, 1987, 1991).

Como os eritrócitos (correspondem às hemácias na fase madura do desenvolvimento celular) são essenciais para o transporte do oxigênio a todas as células do corpo humano, estas são prioritariamente preservadas, pois o corpo humano possui diversos mecanismos para sua proteção imune; além dos granulócitos existem outras células, como os linfócitos. Assim, a fisiologia humana sacrifica uma série celular para preservar outra mais essencial à vida. Mas isso tem consequências clínicas também. E qual o efeito na saúde do trabalhador se ele tem um impacto na diferenciação celular pela hematopoiese?

Foi possível demonstrar nos estudos que havia alterações no estroma (tecido de sustentação celular) na medula óssea e que estas interferiam na diferenciação na hematopoiese, assim como a não correspondência entre gravidade das observações na medula óssea ante os valores hematimétricos observados no sangue periférico, que, por vezes, se mostravam *borderline* diante dos valores de referência adotados (AUGUSTO et al., 1992; AUGUSTO; VIGORITTO; SOUZA, 1993).

Os achados no estudo histopatológico revelaram que há um poderoso mecanismo de homeostase que faz com que o organismo mantenha no limite possível a “normalidade” fisiológica (AUGUSTO, 1991).

Essas evidências possibilitaram questionar a interpretação dada ao indicador “neutropenia”. Anteriormente a neutropenia foi considerada um sinal precoce de alteração e, após o estudo, passou a ser melhor valorizado como um sinal de alteração muito severa, isto é, os achados clínicos não mais se restringiam à mera contabilidade de células, pois demonstravam um valor qualitativo do dano sofrido, por significar um dano irreversível no tecido da medula óssea.

Na prática continuou a ser usado como um indicador para diagnóstico e para seguimento da evolução, auxiliando a vigilância epidemiológica do benzenismo instituída pela Resolução SS nº 69 da Secretaria Estadual de Saúde de São Paulo (SES-SP) em outubro de 1984 (AUGUSTO et al., 1986). As considerações relativas a essa irreversibilidade das alterações na medula óssea foram importantes para a observação pericial em cada caso em relação ao benefício previdenciário e aos mecanismos de concessão de aposentadoria por doença do trabalho.

Para ilustrar como o dano biológico, que foi determinado socioambientalmente, deve ser avaliado e interpretado à luz de uma abordagem sistêmica, apresentamos o resultado do estudo de coorte realizado e como este se vinculou ao conjunto dos demais estudos e intervenções.

6 O ESTUDO DE COORTE

Centenas de trabalhadores foram afastados do trabalho com suspeita de benzenismo. No início, o diagnóstico diferencial de benzenismo (para excluir outras patologias que pudessem explicar a persistente neutropenia) era realizado mediante um conjunto de exames clínico-laboratoriais, entre eles o exame da medula óssea. Posteriormente, este foi abandonado como exame de rotina, pois era um procedimento invasivo e que dependia de uma retaguarda laboratorial pouco disponível, e também porque bastava o acompanhamento da série histórica dos exames médicos periódicos para se chegar à conclusão do caso. Por demanda sindical e com o acompanhamento caso a caso pela Comissão de Saúde do Sindicato dos Trabalhadores Metalúrgicos, foi elaborada uma proposta de estudo, debatida e aprovada pela assembleia dos trabalhadores que eram portadores de “leucopenia”. No Centro de Saúde do Trabalhador da Regional de Saúde da cidade de Santos-SP, da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, estavam sendo acompanhados por sete anos.

Nessa parte específica do estudo procuramos dar resposta à seguinte questão: qual o tempo de afastamento que se deve minimamente respeitar para uma avaliação dos trabalhadores afastados por benzenismo? Isso para fins de definir sua seguridade social diante de uma enfermidade ocupacional. Essa questão era importante, pois frequentemente os peritos do INSS davam alta e obrigavam o retorno ao trabalho quando ainda havia sinais de alteração hematológica e isso gerava conflito, insegurança, sofrimento psíquico e maior risco para a saúde dos trabalhadores, uma vez que o ambiente continuava poluído por benzeno. Assim, o objetivo do estudo foi: apresentar uma proposta de tempo para afastamento o mais protetor para essa avaliação.

No Centro de Saúde dos Trabalhadores de Santos-SP estavam em acompanhamento clínico 61 trabalhadores, todos metalúrgicos, do sexo masculino, funcionários da mesma empresa siderúrgica de Cubatão-SP, afastados do trabalho com diagnóstico de benzenismo por apresentarem leucopenia (diminuição de neutrófilos) e alterações na medula óssea.

Os trabalhadores acometidos estavam acompanhados clínica e mensalmente desde há sete anos. Por essa razão constituíram-se em uma coorte de casos. Os dados hematológicos obtidos mês a mês durante esse tempo foram analisados segundo suas probabilidades de recuperar os valores de normalidade dos neutrófilos após o afastamento do trabalho. Para tal foi utilizada uma técnica denominada de tábua da vida, que possibilita calcular o tempo mediano para um determinado evento em uma população de estudo ao longo do tempo. Nesse estudo, o evento monitorado foi a recuperação da normalidade sanguínea no tempo, após o afastamento do trabalho. A normalização estava definida pelos valores

de referência de neutrófilos, conforme as normas utilizadas para caracterização do caso clínico de benzenismo pelo Instituto Nacional de Previdência Social – INSS (AUGUSTO, 1991).

Considerações éticas: o estudo aqui relatado, à época, foi realizado com dados secundários obtidos nos prontuários dos trabalhadores, com o consentimento dos responsáveis pelo Centro de Saúde do Trabalhador do Departamento Regional de Saúde, após esclarecimento e consentimento dos trabalhadores envolvidos e do Sindicato dos Metalúrgicos de Santos-SP que os representava. O estudo foi realizado em 1991, anterior à Resolução da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep) N. 196/96 que regulamentou a ética em pesquisa no Brasil no âmbito da saúde.

Pessoas adultas sadias e não acometidas por benzenismo apresentam aproximadamente entre 4.000 a 7.000 neutrófilos por cm^3 de sangue. Pessoas afetadas por benzenismo podem apresentar valores de neutrófilos menores, que variam abaixo desse limite inferior. Essa variação depende da capacidade da medula óssea promover compensações fisiológicas. Os casos mais graves podem apresentar valores de neutrófilos abaixo de 2.000 / cm^3 de sangue.

Esses trabalhadores foram acompanhados por sete anos, e com os dados desses casos foi construída uma *tábua da vida*, onde se pode calcular as probabilidades de recuperação da normalidade sanguínea, segundo o tempo de afastamento. A normalização era medida pelos valores de referência de neutrófilos, conforme as normas utilizadas para caracterização do caso clínico de benzenismo pelo Instituto Nacional de Previdência Social – INSS (AUGUSTO, 1991).

A *Tábua da Vida* possibilita calcular o tempo mediano para um evento que se está estudando. Nesse caso, a análise das probabilidades de recuperação dos níveis sanguíneos normais pela Tábua da Vida revelou um tempo mediano de 4 anos e 8 meses. Isso significou que esse tempo foi necessário para que 50% dos casos tivessem a recuperação dos valores normais sanguíneos após o afastamento da exposição ocupacional ao benzeno. (AUGUSTO, 1991).

Como implicação direta desse resultado houve modificação nos parâmetros orientadores da conduta da perícia médica do INSS para os casos de benzenismo, tanto para o recebimento do benefício acidentário como para a permanência do afastamento do trabalho. Anteriormente a esse estudo, os peritos, com frequência, davam alta aos trabalhadores acometidos após seis meses de afastamento, retornando-os à exposição ao benzeno, apesar do grande risco envolvido.

Outra implicação a partir daí é da participação dos trabalhadores acometidos de benzenismo na pesquisa foi ser possível vincular a decisão da perícia médica a um laudo ambiental. Em outras palavras, o perito médico só podia dar alta se não houvesse possibilidade de o trabalhador se expor ao benzeno. Isso foi uma inovação para a perícia médica do INSS, questão nunca levada em consideração pela previdência social em suas decisões para concessão de benefício por doença profissional, ou para reabilitação, ou para conclusão de um caso.

7 MUDANÇAS SUSTENTÁVEIS NA SAÚDE DOS TRABALHADORES

Inicialmente é preciso destacar que este artigo fez uma reflexão com base em resultados de pesquisa científica contextualizada em processos socioambientais complexos. Há claros limites não superados de detalhamento de cada componente que compõe o sistema de análise, mas a bibliografia utilizada está acessível e pode ser consultada pelo leitor para fins de complemento.

Podemos afirmar que o modo como o tema do benzenismo foi enfrentado, desde o seu desenvolvimento pelos trabalhadores, pela vigilância da saúde pública na região de Cubatão-SP e pelos estudos clínicos realizados para responder a questões formuladas pelo processo participativo e pelas situações de conflitos entre o mundo do trabalho e do capital, foi um ganho da Saúde Coletiva com sua perspectiva sistêmica de atuação. Destacamos que, além de medidas reparadoras, as mudanças no modo de se atuar na defesa da saúde dos trabalhadores foram sustentáveis. A articulação da dimensão biológica à socioambiental, tendo como sustentáculo o pensamento complexo e precaucionário, ilustra a força da abordagem sistêmica no enfrentamento da problemática do benzenismo.

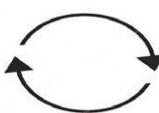
Para se ter uma ideia do alcance de todas essas ações, conceitos e definições inovadoras, diversos setores de nível estadual e federal foram implicados na problemática da exposição ocupacional ao benzeno. Teve marcada atuação o setor de saúde, desde seus primórdios em São Paulo, e depois em outros estados até ser assumido como uma questão de saúde pública nacional, isso em uma perspectiva de determinação socioambiental da saúde. Em todo esse processo, o protagonismo foi do Sindicato dos Trabalhadores Metalúrgicos, que deu a sustentação política para as pesquisas realizadas e para as transformações ocorridas nos campos do processo produtivo, da atenção à saúde, da previdência social e da legislação. Tais avanços podem ser percebidos a partir dos principais instrumentos legais produzidos nos últimos 13 anos na temática, como podemos ver abaixo listados (CAMPOS, 2017; COSTA, 2009).

- Portaria Interministerial nº 775, de 28 de abril de 2004. Proíbe a comercialização de produtos acabados que contenham benzeno em sua composição, admitindo, porém, alguns percentuais. Ministério de Estado do Trabalho e Emprego e da Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 2004. Seção 1, p. 33;
- Portaria nº 776, de 28 de abril de 2004. Dispõe sobre a regulamentação dos procedimentos relativos à vigilância da saúde dos trabalhadores expostos ao benzeno, e dá outras providências. Ministério da Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 abr. 2004. Seção 1, p. 33;
- Portaria nº 777, de 28 de abril de 2004. Dispõe sobre os procedimentos técnicos para a notificação compulsória de agravos à saúde do trabalhador em rede de serviços sentinelas específicas, no Sistema Único de Saúde (SUS). Ministério da Saúde. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, nº 81, 29 abr. 2004. Seção 1, p. 37 - 38;
- Risco químico: Atenção à saúde dos trabalhadores expostos ao benzeno. Ministério da Saúde. Brasília, 2006. Saúde do trabalhador. Protocolos de Complexidade Diferenciada, 7;
- Risco químico: Atenção à saúde dos trabalhadores expostos ao benzeno. Saúde do trabalhador. Protocolos de Complexidade Diferenciada. 48 f. Ministério da Saúde. Brasília, 2006;
- Diretrizes Nacionais da Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância à Saúde. Brasília, 2010;
- Avaliação do comportamento dos usuários de veículos flexfuel no consumo de combustíveis no Brasil. Ministério de Minas e Energia, 2013;
- Portaria nº 1.109, de 21 de setembro de 2016. Aprova o Anexo 2 – Exposição Ocupacional ao Benzeno em Postos Revendedores de Combustíveis (PRC) – da Norma Regulamentadora nº 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA). Ministério do Trabalho e Emprego. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 set. 2016, nº 183. Seção 1, p. 48.

Pode-se dizer que esses avanços na proteção da saúde dos trabalhadores expostos ao benzeno decorrem da forma não funcionalista adotada na prática da pesquisa e da ação desenvolvidas a partir de 1983 na região de Cubatão-SP. A adoção de uma abordagem fenomenológica e construtivista, aqui denominada de sistêmica, teve como base o conceito de determinação socioambiental da saúde, como se apresenta na compreensão do conceito ampliado de saúde, inclusive expresso na Constituição Federal brasileira de 1888.

A Figura 1 é uma representação do que foi desenvolvido em todo esse processo descrito, um exercício para esta apresentação; um modelo lógico possível para a abordagem sistêmica utilizando-se dos dados gerais do enfrentamento do benzenismo em Cubatão. Apresentamos para ilustrar essas conexões, a categoria de análise da reprodução social, conforme proposto por Samaja (2000), Diderichsen et al. (2012) e a dos 04 Ss de Breilh (2011). Podemos ver que elas podem ser sobrepostas em cada uma das dimensões da reprodução social, para cada um dos “S” (Sustentabilidade, Soberania, Solidariedade e Salubridade-Biossegurança-Saúde) e também segundo os diferenciais de iniquidades. Todos esses componentes participam da determinação socioambiental da saúde. Na Figura 1 podemos observar a distribuição de variáveis pelas reproduções biocomunais; da autoconsciência e da conduta; técnico-econômica e ecopolíticas; todas compondo de forma interdependente a reprodução social.

Reprodução Biocomunal:
 Pessoas expostas na planta da fábrica
 Toxicidade do benzeno no contexto produtivo
 Queixas clínicas
 Alterações hematológicas
 Valores de referência para diagnóstico
 Biomarcadores
 Indicadores de saúde para vigilância
 Incapacidades para trabalhar em ambiente poluído por benzeno
 Perfil epidemiológico: estudo epidemiológico transversal comparando áreas de trabalho



Reprodução Técnico-Econômica:
 Aumento da produção de aço
 Instalação de novas coqueras
 Não funcionamento de unidades carboquímicas
 Gás de coqueria como combustível
 Falta de manutenção
 Mudanças no processo produtivo
 Exclusão do benzeno na produção de álcool anidro
 Adoção do valor técnico de referência

Reprodução da Autoconsciência e da conduta:
 Organização sindical em defesa da saúde
 Participação na vida sindical aumentada
 Autocuidado – empoderamento na defesa da saúde
 Produção de material didático e informativo com linguagem adequada
 Capacidade reivindicativa aumentada
 Mobilização social – solidariedade
 Inclusão no Código de Ética Médica de condutas para Médicos do Trabalho
 Divulgação midiática de esclarecimento no nível nacional

Reprodução Ecopolítica:
 Normas para a Vigilância em Saúde do Trabalhador
 Normas para dianóstico e inclusão no benefício acidentário das alterações hematológicas por exposição ao benzeno: estudo epidemiológico - coorte Revisão da Portaria 3214/78 - exclusão do Limite de Tolerância de Exposição para benzeno
 Inclusão do ambiente na avaliação pericial
 Criação da Comissão Nacional Permanente do Benzeno

Figura 1 – Benzenismo em siderúrgica de Cubatão-SP (1983-1995), uma abordagem sistêmica mediante análise da reprodução social segundo Samaja (2000)

Fonte: Elaborada pelos autores.

Outros modelos lógicos de análise poderiam ser adotados para o estudo deste problema como o apresentado na Figura 2, baseado em Diderichsen (2012). Nessa perspectiva, se valorizam, a partir do contexto e das políticas, os estratos de diferenciação de vulnerabilidade, de exposição, de suscetibilidade e de consequências que devem orientar as políticas entre pontos para redução das iniquidades de cada um desses diferenciais. Vê-se que os resultados gerais apresentados neste artigo podem ser assim representados.

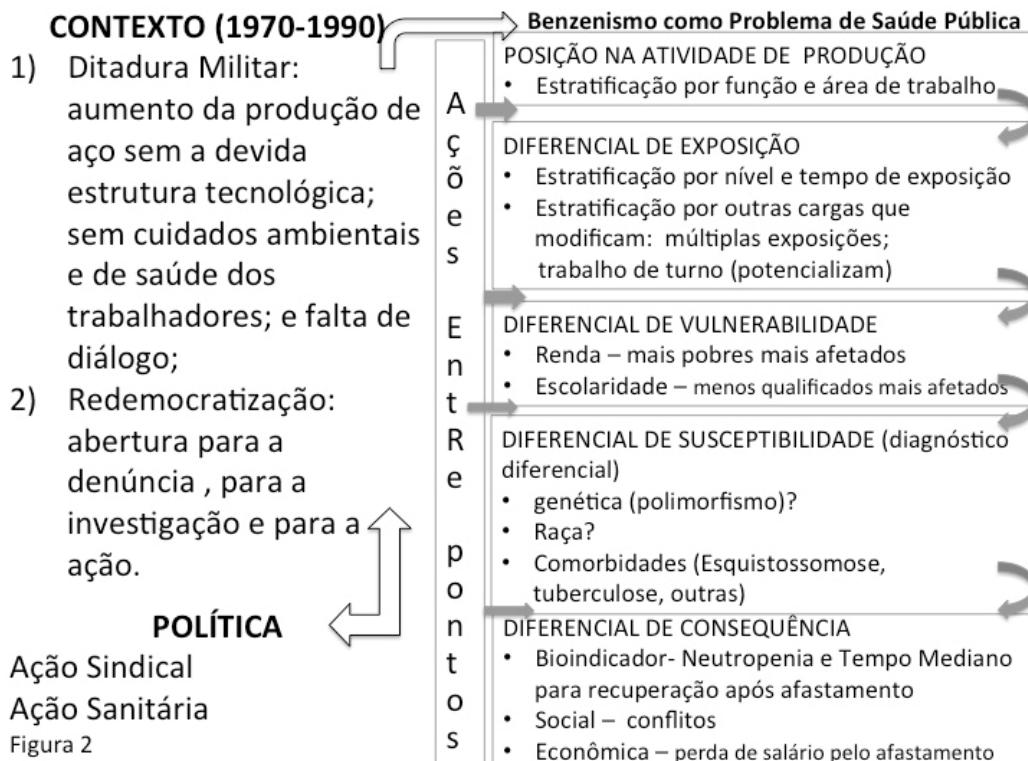


Figura 2 – Modelo de Diderichsen e colaboradores (2002) aplicado a posteriori aos estudos e ações do benzenismo em Cubatão-SP para ilustrar seu potencial explicativo.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os 04 Ss sugeridos por Breilh (2011) estão ilustrados na Figura 3. Como se observa, foi possível distribuir as ações realizadas e seus resultados em cada uma dessas categorias. Todos os campos revelam a grande fortaleza desse processo participativo de enfrentamento do benzenismo e do modo de realizar os estudos clínico-epidemiológicos, ilustrado pelo estudo de caso-controle.

Os 4 Ss na vida das vítimas expostas ao benzeno:

- Sustentabilidade
- Soberania
- Solidariedade
- Salubridade

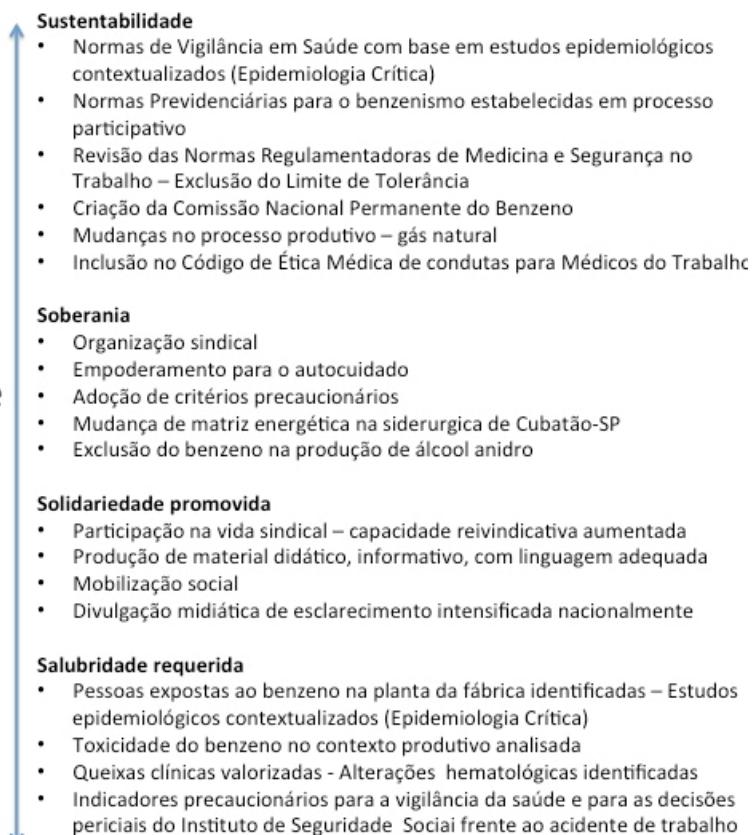


Figura 3 – Determinação Social da Saúde – Processos críticos para ação em defesa da saúde e da vida.

Fonte: Adaptado de Breilh (2011).

Todos esses modelos podem orientar futuros estudos sobre problemáticas socioambientais que envolvem de forma interdependente as categorias saúde, produção, trabalho, gênero, raça e outros condicionantes de iniquidades sociais em saúde, que possibilitam articular todas as dimensões da causalidade, e ainda apontar ações de longo prazo, como por exemplo, o que foi realizado na problemática do benzenismo.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A práxis adotada para o enfrentamento do problema do benzenismo na região de Cubatão-SP nas décadas de 1980 e 1990, mediante ação sindical de defesa da saúde dos trabalhadores, de políticas públicas e de estudos de investigação científica e realizados com a participação social, se caracteriza como abordagem sistêmica, por articular o biológico ao socioambiental, agregados a processos cognitivos de significantes teóricos e de lutas por direitos que se retroalimentaram.

As perspectivas epistêmicas, empíricas e políticas interdependentes nesse processo descrito e na pesquisa realizada conferiram a característica transdisciplinar dessa abordagem.

Ir das células dos corpos dos trabalhadores ao contexto de iniquidades sociais e ambientais, em dinâmicas de análise e síntese, de diferenciação e integração requer ação participativa para garantir seu caráter transformador e sustentável.

REFERENCIAS

- ARCURI, A. S. A.; FREITAS, N. B. B. Valor de Referência Tecnológico (VRT) – a nova abordagem do controle da concentração de benzeno nos ambientes de trabalho. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 24, n. 89/90, p. 71-85, 1997. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IisisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=260720&indexSearch=ID>>. Acesso em: 4 set. 2017.
- ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MEDICINA SOCIAL. **Asociación Latinoamericana de Medicina Social - Quienes somos**. Disponível em: <<http://www.alames.org/>>. Acesso em: 4 set. 2017.
- AUGUSTO, L. G. S. Benzenismo em trabalhadores do parque industrial de Cubatão: causas e providências. *Boletim da Sociedade Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, v. IX, p. 106-108, 1987.
- _____. Benzolismo em uma siderúrgica. *SOS. Saúde Ocupacional e Segurança*, v. 10, p. 153-187, 1984. Disponível em: <<http://biblat.unam.mx/ca/revista/sos-saude-ocupacional-e-seguranca/articulo/benzolismo-em-uma-siderurgica>>. Acesso em: 4 set. 2017.
- _____. Estudo longitudinal e morfológico (medula óssea) em pacientes com neutropenia secundária à exposição ocupacional crônica ao benzeno. 1991. s.n., Campinas-SP, 1991. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IisisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=104076&indexSearch=ID>>. Acesso em: 4 set. 2017.
- _____. Exposição ao benzeno em misturas aromáticas: uma história modelo. In: AUGUSTO, L. G. D. S. (Org.). **Saúde do Trabalhador e a Sustentabilidade do Desenvolvimento Humano Local**: ensaios em Pernambuco. Recife: Editora Universitária. UFPE, 2009. p. 354.
- _____. Exposição ocupacional e organoclorados em indústria química de Cubatão - Estado de São Paulo: avaliação do efeito clastogênico pelo teste de Micronúcleos. 1995. 192 f. [s.n.], Campinas, 1995. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/308627>>. Acesso em: 4 set. 2017.
- AUGUSTO, L. G. S. et al. Morphologie des knochenmarks bei chronischer Intoxikation durch benzol und seine homologen. *Vehr Dtsch. Ges. Path.*, v. 76, n. 1, p. 526-530, 1992.
- AUGUSTO, L. G. S. et al. Socio-medical Intervention in Occupational Health: benzenism in Brazil. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, v. 5, n. 1, p. 20-25, 19 jan. 1999.
- AUGUSTO, L. G. S. et al. Vigilância Epidemiológica de Doenças Ocupacionais. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 54, p. 185-186, 1986. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/267152725_Vigilancia_Epidemiologica_de_Doenças_Ocupacionais>. Acesso em: 4 set. 2017.
- AUGUSTO, L. G. S.; NOVAES, T. C. P. Ação médico-social no caso do benzenismo em Cubatão, São Paulo: uma abordagem interdisciplinar. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 15, n. 4, p. 729-738, out. 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X1999000400007&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 4 set. 2017.
- AUGUSTO, L. G. S.; VIGORITTO, A. C.; SOUZA, C. A. Alterações histológicas da medula óssea secundárias à exposição ao benzeno e à evolução hematológica do sangue periférico em pacientes acometidos. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 78, n. 21, p. 85-92, 1993. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/arquivos/rbs0/Artigos_78/V21_n78-09.pdf>. Acesso em: 4 set. 2017.
- BAPTISTA, T. W. F. História das políticas de saúde no Brasil: a trajetória do direito à saúde. In: MATTA, G. C.; PONTES, A. L. M. (Org.). **Políticas de saúde**: organização e operacionalização do Sistema Único de Saúde. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/Fundação Oswaldo Cruz, 2007. p. 29-60.
- BENTO, M. A. S.; AUGUSTO, L. G. S. **Insalubridade no trabalho, meio ambiente e raça**. O Caso das siderúrgicas. São Paulo: Centro de Estudos das Relações do Trabalho e Desigualdades, 1997.

BERLINGUER, G. **A saúde nas fábricas**. Tradução: Hanna A. Rothschild e José Rubem A. Bonfim. São Paulo: Cebes-Hucitel, 1983.

BERTUSSI, C. L. **Forte, Preto e Burro**: condição necessária para o trabalho em coqueria. 1982. 130 f. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1982.

BREILH, J. Una perspectiva emancipadora de la investigación e incidencia basada en la determinación social de la salud. In: EIBENSCHUTZ, C.; TAMEZ, S.; GONZÁLEZ, R. (Org.). **¿Determinación social o determinantes sociales de la salud?** México: [s.n.], 2011. p. 45-69.

CAMPOS, A. G. **A atividade do frentista diante do perigo da exposição ao benzeno**. 2017. Instituto Aggeu Magalhães, Recife, 2017.

CENTRAL ÚNICA DOS TRABALHADORES. **Operação Caça Benzeno** (1991). Vídeo. Disponível em: <<http://nucleopiratinha.org.br/a-maldicao-do-benzeno/>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

COMISSÃO NACIONAL PERMANENTE DO BENZENO. Bancada dos Trabalhadores. **Benzeno não é flor que se cheire**. 2016. Disponível em: <<https://www.cnpbz.com.br/single-post/2014/05/01/As-Eleições-no-México-Estão-Chegando>>. Acesso em: 2 nov. 2017.

CORRÊA, M. J. M. **A construção social do silêncio epidemiológico do benzenismo**: uma história negada. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Serviço Social da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2008.

COSTA, D. F. **Prevenção da exposição ao benzeno no Brasil**. 2009. 179 f. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5144/tde-25092009-135349>>. Acesso em: 5 set. 2017.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTUDOS E PESQUISAS DE SAÚDE E AMBIENTE DE TRABALHO. **Diesat | O que é?** Disponível em: <<http://diesat.org.br/o-que-e/>>. Acesso em: 5 set. 2017.

DIDERICHSEN, F. et al. Health Inequality – determinants and policies. **Scandinavian Journal of Public Health**, v. 40, n. 8_suppl, p. 12-105, 12 nov. 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23147863>>. Acesso em: 5 set. 2017.

ESCOREL, S. **Reviravolta na saúde**: origem e articulação do movimento sanitário. Rio de Janeiro: Escorel, Sarah, 1999. Disponível em: <<http://static.scielo.org/scielobooks/qxhc3/pdf/escorel-9788575413616.pdf>>. Acesso em: 5 set. 2017.

FARIA, M. A. M. Projeto Saúde e Trabalho Industrial. **Relatório Finep**. São Paulo: [s.n.], 1985.

FARIA, M. A. M. et al. Saúde e Trabalho: acidentes de trabalho em Cubatão. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 11, n. 42, p. 07-22, 1983. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/arquivos/rbso/Artigos_42/V11_n42-02.pdf>. Acesso em: 4 set. 2017.

FARIA, M. A. M. et al. Saúde e Trabalho Industrial: valores hematológicos de trabalhadores residentes no polo sidero-petroquímico de Cubatão – SP. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 15, n. 60, p. 17-29, 1987. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/arquivos/rbso/Artigos_60/V15_n60-04.pdf>. Acesso em: 4 set. 2017.

GOMES, J. C. **Complexo de Cubatão é sinônimo de injustiça ambiental e degradação**. Disponível em: <<http://riosvivos.org.br/a/Noticia/Complexo+de+Cubatao+e+sinonimo+de+injustica+ambiental+e+degradacao/3072>>. Acesso em: 30 ago. 2017.

JACOBINA, A. T. **O movimento da Reforma Sanitária Brasileira e sua relação com os partidos políticos de matriz marxista**. 2016. 217 f. Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/21624>>. Acesso em: 4 set. 2017.

MACHADO, J. M. H. et al. Alternativas e processos de vigilância em saúde do trabalhador relacionados à exposição ao benzeno no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n. 4, p. 913-921, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232003000400014&lng=pt&tlang=pt>. Acesso em: 4 set. 2017.

NOVAES, T. C. P. **Bases metodológicas para abordagem da exposição ocupacional ao benzeno**. 1992. 105 f. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/46/46133/tde-01042014-110746/>>. Acesso em: 4 set. 2017.

RUIZ, M. A. **Estudo morfológico de medula óssea em pacientes neutropênicos da indústria siderúrgica de Cubatão, Estado de São Paulo**. 1989. 90 f. [s.n.], Campinas, 1989. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/308624>>. Acesso em: 4 set. 2017.

SAMAJA, J. **A reprodução social e a saúde**: elementos teóricos e metodológicos sobre a questão das relações entre saúde e condições de vida. Salvador: Ed. ISCUFBA: Casa da Saúde, 2000.

SÃO PAULO. Resolução CREMESP no 76, de 2 de julho de 1996. **Diário Oficial do Estado**. Poder Executivo, São Paulo, SP, n. 134, 16 jul. 1996. Seção 1. Brasil: [s.n.]. Disponível em: <http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/crmesp/resolucoes/1996/76_1996.htm>. Acesso em: 5 set. 2017.

Avaliação de saúde pública por exposição a agroquímicos: uma experiência com a agricultura familiar no noroeste do Rio de Janeiro

Public health assessment of agrochemicals exposure: an experience with family farming in the northwest of Rio de Janeiro

Renata Spolti Leão^a

Rejane Corrêa Marques^b

Rafael Junqueira Buralli^c

Daniele Santos Silva^d

Jean Remy Davée Guimarães^e

^aPesquisadora do Centro de Tecnologia em Nanomateriais da Universidade Federal de Minas Gerais (CTNano/UFGM), Belo Horizonte, MG, Brasil.
End. Eletrônico: rspolti@hotmail.com

^bProfessora da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Macaé, RJ, Brasil.
End. Eletrônico: rejanecmarques@globo.com

^cDoutorando em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, Brasil.
End. Eletrônico: rjbbr@yahoo.com.br

^dMestranda em Ciências Biológicas, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro (IBCCF/UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
End. Eletrônico: silva.danielesantos@gmail.com

^eProfessor titular da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho (IBCCF/UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
End. Eletrônico: jeanrdg@biof.ufrj.br

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.26956

Recebido em 31.08.2017

Aceito em 05.03.2018

ARTIGO - DOSSIÊ

RESUMO

A avaliação integrada da exposição a agentes químicos às condicionantes sociais, econômicas e ambientais possibilita ações efetivas e incorporadas ao espaço social, como pressupõe a metodologia de “Avaliação de Saúde Pública” da Agência de Registro de Substâncias Tóxicas e Controle de Doenças (ATSDR) e à semelhança da abordagem Ecosaúde. Assim, nosso objetivo é descrever uma experiência de avaliação de saúde pública em comunidades de agricultores familiares expostos a agroquímicos em São José de Ubá, estado do Rio de Janeiro (RJ). A sociedade civil e a esfera pública foram envolvidas no processo que reuniu informações históricas, socioeconômicas, culturais, ambientais e de saúde. A exposição ocupacional e/ou ambiental aos toxicantes ocorre em níveis que ocasionam efeitos deletérios à saúde, exigindo ações, como a prática agroecológica, educação em saúde e ambiente e requalificação dos profissionais de serviços de

saúde. A abordagem tem como benefício situar o sujeito como agente integrador e influenciador de seus processos, potencializando seu empoderamento para a uma gestão ecossistêmica conjunta.

Palavras-chave: Avaliação de Saúde Pública; Ecosaúde; Agrotóxicos; Metais; Agricultura Familiar; Agroecologia.

ABSTRACT

Chemical exposure evaluation integrated to its social, economic and environmental determinants ensures the formulation of adequate and effective actions to the social space, as presupposed by the Public Health Assessment method by the Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), and similar to the Ecohealth approach. Thus, the objective of this study is to describe an experience with public health assessment within communities of family farmers exposed to agrochemicals in São José de Ubá, State of Rio de Janeiro (RJ), Brazil. The civil society and the public domain were involved in a process that encompassed historical, socioeconomic, cultural, environmental and health information. Occupational and/or environmental exposures to toxicants occur at levels that cause adverse health effects, requiring actions such as agroecological practices, health and environmental education, as well as requalification of health service professionals. The approach drives the individual as an agent that integrates and influences research processes, optimizing his own empowerment for participatory ecosystem management.

Keywords: Public Health Assessment; Ecohealth; Pesticides; Metals; Family Farming; Agroecology.

1 INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde recomenda o apoio às pesquisas que visem a compreensão, avaliação e gerenciamento de riscos ambientais para a formulação de políticas de vigilância ambiental direcionadas à saúde humana. Nesse contexto, a Agência de Registro de Substâncias Tóxicas e Controle de Doenças (*Agency for Toxic Substances and Disease Registry – ATSDR*), do Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos da América (*Center for Disease Control and Prevention – USCDC*), desenvolveu uma metodologia denominada *Public Health Assessment* (“Avaliação de Saúde Pública”) (ATSDR, 2005) empregada na avaliação das implicações à saúde pública decorrentes da exposição a agentes perigosos que subsidia a elaboração da lista nacional de locais prioritários que representam ameaça potencial à saúde humana e ao ambiente da Agência de Proteção Ambiental Americana (*United States Environmental Protection Agency – USEPA*).

No Brasil, o processo de Avaliação de Risco à Saúde Humana por Exposição a Contaminantes Químicos, como é denominado pelo Ministério da Saúde (MS), é incipiente e foi adaptado a partir da metodologia da ATSDR de acordo com o contexto legal brasileiro, considerando a integração com o Sistema Único de Saúde (SUS) (BRASIL, 2010). Entretanto, os resultados do processo avaliativo não estão atrelados a quaisquer estruturas jurídicas e institucionais do país, sendo tomados apenas como recurso técnico e científico para o planejamento e execução de ações no âmbito governamental. A metodologia brasileira teve como base a experiência em estudos realizados em áreas-piloto, entre os quais um realizado em 2002 na Cidade dos Meninos, em Duque de Caxias (RJ), que avaliou a contaminação ambiental e a exposição humana a compostos organoclorados oriundos de uma fábrica desativada de agrotóxicos (BRASIL, 2002).

O campo das abordagens ecossistêmicas para a saúde, ou ecosaúde, que se encarrega de compreender o modo como fatores sociais, econômicos e ecológicos afetam a saúde (BETANCOURT et al., 2016; CHARRON, 2012), inclui em seu escopo aspectos como a transdisciplinaridade, a participação e equidade social e de gênero (NIELSEN, 2001; LEBEL, 2003; WEIHS, MERTENS, 2013). A estrutura metodológica de avaliação de saúde pública da ATSDR partilha ou senão possibilita a abrangência desses aspectos fundamentais da ecosaúde. Ambas visam integrar a comunidade científica à sociedade civil e aos gestores públicos, transcendendo as barreiras metodológicas e de linguagem, fomentando um ambiente favorável à criação de soluções comuns e mais efetivas. Também se baseiam na interdependência entre a promoção da saúde e a sustentabilidade ambiental, permitindo uma melhor compreensão das complexas interações sociais

e ecológicas nas escalas espacial e temporal. Sobre essa perspectiva escalar em ecosaúde, informações adicionais são encontradas em Berbés-Blázquez et al. (2014).

O Brasil lidera a lista dos consumidores de agrotóxicos no mundo desde 2008, sendo o seu uso disseminado não apenas entre os grandes produtores do agronegócio, mas também entre os agricultores familiares (CARNEIRO et al., 2015). Nessa lógica se insere São José de Ubá (SJU), um pequeno município no noroeste fluminense com população predominantemente rural, cuja vocação agropecuária tem como base a agricultura familiar com o cultivo de oleráceos, especialmente do tomate (IBGE, 2010; OLIVEIRA DA SILVA, 2008; PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DE UBÁ, 2013). Nesse município, o grau de degradação ambiental é elevado e resulta principalmente do desmatamento, das queimadas, de práticas rurais convencionais e do uso intensivo de agroquímicos (fertilizantes, agrotóxicos e corretivos de solo) que contribuem para a liberação e o acúmulo de resíduos de agrotóxicos e metais nos solos e corpos-d'água (NICHOLSON et al., 2003; MENEZES et al., 2009). Nessas circunstâncias, não apenas os(as) trabalhadores(as) rurais, mas toda a população rural pode estar exposta ambientalmente a agentes químicos que ocasionam efeitos deletérios à saúde (PIGNATI et al., 2007; DEZIEL et al., 2015).

Os efeitos adversos à saúde decorrem não apenas da exposição aguda, mas também da exposição crônica aos agroquímicos. A quimera de agentes perigosos comumente utilizada em áreas agrícolas pode resultar em efeitos neurotóxicos, imunotóxicos, teratogênicos, mutagênicos, carcinogênicos, levar à desregulação endócrina, prejuízos à fertilidade e ao desenvolvimento, entre outros (e.g. RULL et al., 2006; ARAÚJO et al., 2007; CHRISMAN et al., 2009; COLLOTTA et al., 2013; MARTENIES; PERRY, 2013; NEAL; GUILARTE, 2013).

A despeito da importância que a determinação da exposição humana às substâncias perigosas possa ter para o diagnóstico, avaliação da extensão e magnitude da própria exposição e dos potenciais impactos à saúde, a sua análise integrada às condicionantes sociais, culturais, econômicas e ambientais permite ainda ponderar as medidas de redução de modo mais realista e incorporado ao espaço social, de forma a atender às necessidades das populações vulneráveis. Abordagens isoladas são pouco eficazes no enfrentamento de questões multifacetadas e poucos ainda são os estudos que contemplam todas essas dimensões em sua concepção e execução (e.g. FILLION et al., 2011).

Nesse preceito, baseado no modelo metodológico de avaliação de saúde proposto pela ATSDR e à semelhança de alguns aspectos metodológicos das abordagens ecossistêmicas em saúde, avaliaram-se produtores rurais e familiares em risco de exposição a agroquímicos utilizados nas olericulturas do município de SJU. Este trabalho tem como objetivo descrever a experiência de avaliação de saúde pública nessas comunidades de agricultores familiares de SJU, RJ.

2 MÉTODOS

Tanto la literatura académica como los informes de agencias internacionales que abordan el tema O protocolo de pesquisa deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (CEP-HUCFF/UFRJ), CAAE n. 30459814.5.0000.5257.

Trata-se de um estudo transversal realizado entre os anos de 2013 e 2015 em vilas rurais do município de SJU – RJ, onde participantes com idade igual ou superior a 18 anos foram selecionados por amostragem de conveniência e indicação por informantes-chave, sendo discriminados em dois grupos: Grupo 1 – Agricultores(as) do setor de produção de oleráceos em risco de exposição ocupacional, totalizando 48 indivíduos; Grupo 2 – Familiares de indivíduos do grupo 1 não ocupados ou com ocupação principal em atividades não agropecuárias, totalizando 34 indivíduos.

O processo de avaliação de saúde pública utilizado como abordagem metodológica neste estudo encontra-se descrito no *Public Health Assessment Guidance Manual* (ATSDR, 2005). Esse processo, composto por seis etapas, não segue necessariamente uma sequência lógica, sendo muitas atividades de etapas distintas executadas simultaneamente. Detalhes sobre as abordagens ecossistêmicas em saúde humana podem ser encontrados em Nielsen (2001), Lebel (2003) e Charron (2012).

Este estudo de caráter transdisciplinar reuniu pesquisadores das áreas de saúde, química e ciências ambientais que cooperaram para o desenvolvimento dos protocolos da pesquisa, para a logística e trabalhos em campo, e para a discussão do conjunto de resultados. A transdisciplinaridade, característica da avaliação de saúde pública da ATSDR e da abordagem em ecosaúde, mostrou-se fundamental para o entendimento de problemas complexos e multifacetados em saúde, como a exposição a contaminantes químicos, foco deste estudo.

A primeira etapa da avaliação de saúde pública, denominada de “Avaliação da Informação Local”, é traduzida basicamente como a caracterização da área e da população de estudo embasada pela análise exploratória da região, levantamento de aspectos históricos, do uso de recursos naturais, de informações socioeconômicas, demográficas e de saúde. Foram consultadas as bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Banco de Dados do Sistema Único de Saúde (Datasus) e do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan).

Visitas ao município foram realizadas para o reconhecimento da área, estabelecimento de diálogo com representantes do governo e de organizações sociais, identificação preliminar de atores sociais e das preocupações da comunidade. Contataram-se as Secretarias de Saúde, do Meio Ambiente, e da Agricultura, Ciência e Tecnologia, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater), o Mercado Produtor do Noroeste Fluminense (Ceasa) e as associações de produtores rurais para esclarecimento dos objetivos do projeto, estabelecimento de parcerias, divulgação do estudo junto à população e obtenção de informações relevantes e de dados oficiais sobre ambiente, saúde e produção agrícola.

Na etapa de “Preocupações da Comunidade”, procedeu-se à identificação dos atores sociais, ao levantamento das preocupações de saúde e ambiente e das demandas da comunidade, e ao aperfeiçoamento de estratégias para o seu envolvimento no processo avaliativo. Informantes-chave foram empregados para a seleção de participantes agricultores ou parentes de agricultores ($n=25$) que foram individualmente submetidos a entrevistas semiestruturadas. Contudo, importante parte das informações foi obtida por meio de conversas informais com habitantes da região.

A “Seleção dos Poluentes de Interesse” foi realizada com base nas informações obtidas nas etapas anteriores, em estudos preexistentes e na avaliação ambiental. Para a avaliação ambiental, solo, sedimento e água foram amostrados em propriedades e vilas rurais para a determinação dos níveis de metais e de nutrientes em água. Os metais chumbo (Pb), cádmio (Cd) e manganês (Mn) foram considerados de interesse por terem apresentado concentrações superiores aos níveis de referência em pelo menos um dos compartimentos ambientais analisados e devido ao risco de exposição humana. Quanto aos agrotóxicos, as observações em campo e os relatos dos produtores e de representantes da Secretaria do Meio Ambiente municipal e da Emater permitiram inferir, em um primeiro momento, que uma grande diversidade de produtos era utilizada nos cultivos. Desse modo, considerando as limitações analíticas para a identificação e determinação dos princípios ativos, as múltiplas vias de exposição e de efeitos à saúde, levou-se em conta que todas as classes de agrotóxicos seriam de interesse do estudo.

Com a finalidade de nortear a trajetória da pesquisa, procedeu-se à “Identificação e Avaliação das Rotas de Exposição”, etapa em que as fontes de contaminação dos poluentes de interesse previamente selecionados foram identificadas e avaliadas, assim como os seus mecanismos de transporte, pontos de exposição, vias de exposição e os grupos populacionais vulneráveis. As rotas de exposição foram constantemente reavaliadas com a evolução da pesquisa.

Na etapa de “Implicações para a Saúde Pública”, as estimativas de exposição aos poluentes de interesse calculadas foram comparadas aos limites de referência vigentes e integradas às informações obtidas nas etapas anteriores para a determinação do risco à saúde individual e populacional. Também foi o momento em que as incertezas sobre o processo avaliativo foram levantadas pelos pesquisadores.

Para a avaliação da exposição aos agentes químicos, o protocolo adotado considerou as condicionantes de exposição (ocupacional ou ambiental) e informações obtidas na etapa de levantamento das preocupações da comunidade. Os grupos foram avaliados por meio de entrevistas orientadas por questionários para a coleta de informações de contexto demográfico, social e econômico. Também foi realizada uma avaliação clínico-anamnese contemplando a história clínica atual e pregressa dos

participantes, estilo de vida e antecedentes familiares, enquanto a avaliação clínica e o exame físico enfatizaram o exame neurológico e a função respiratória.

A avaliação da saúde mental foi realizada por meio da ferramenta *Self-Reporting Questionnaire* (SRQ-20), padronizada pela Organização Mundial da Saúde (WHO 1994) e validada no Brasil por Mari e Willians (1986). Trata-se de um instrumento de baixo custo operacional, de rápida e fácil utilização e bom desempenho para a avaliação não diagnóstica de morbidades psíquicas não psicóticas como resposta à carência de ferramentas simples e efetivas para rastreamento psiquiátrico.

Para estimar a exposição humana aos metais e agrotóxicos de interesse, foram utilizados os níveis de metais em sangue, urina e leite materno como indicadores biológicos de exposição, e a atividade das enzimas acetilcolinesterase – AChE e butirilcolinesterase – BChE em sangue, como indicadores biológicos de efeito, respectivamente. A inibição da atividade colinesterásica pode indicar a exposição aos agrotóxicos dos grupos dos carbamatos e organofosforados, sendo os resultados das análises comparados com os valores de referência determinados a partir de estudos em populações não expostas ocupacionalmente do Laboratório de Toxicologia do Setor de Agrotóxicos do Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana da Fundação Oswaldo Cruz (Cesteh/Ensp/Fiocruz).

As entrevistas, avaliações clínicas e os exames físicos foram realizados no próprio domicílio dos participantes, em escolas, na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de São José de Ubá (Apae) ou em unidades de saúde das vilas rurais amostradas, facilitando a participação e interação com os habitantes, assim como o conhecimento das particularidades locais. Apesar da avaliação dos participantes ter sido realizada em diferentes ambientes, os mesmos pesquisadores habilitados executaram a(s) mesma(s) etapa(s) do começo ao fim do processo avaliativo, garantindo a padronização da coleta dos dados.

A entrega dos resultados dos exames foi individual e previamente agendada em escolas e unidades de saúde da região, ocasião oportuna também para a resolução de dúvidas e resposta às preocupações individuais sobre saúde e ambiente, além da orientação e encaminhamento para atendimento no serviço de saúde municipal, quando necessário.

A fase final do processo, denominada “Conclusões e Recomendações”, consistiu na categorização do risco e conclusões sobre as rotas de exposição. As respostas às preocupações da comunidade e a elaboração de recomendações de ações de saúde encerraram o processo.

3 RESULTADOS

O cultivo do tomate passou a ser a principal atividade econômica em SJU no final da década de 1960. A partir daí, paulatinamente, a estrutura tradicional da produção do município foi estimulada pelo Estado a incorporar novas tecnologias em razão das exigências de mercado, levando ao aumento da dependência do crédito rural e da capacidade de comercialização direta no Mercado Produtor (OLIVEIRA DA SILVA, 2008). Atualmente, a maior parte dos trabalhadores rurais de SJU é de caráter familiar e está ligada ao cultivo de tomate, pimentão, pepino e à pecuária leiteira (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DE UBÁ, 2013).

A avaliação ambiental deste estudo revelou corpos de água eutrofizados e contaminados pelos metais Pb, Cd e Mn, cujas informações incorporadas àquelas resultantes da análise exploratória da região e da literatura preexistente permitiram concluir que a zona rural de SJU apresenta funções ambientais bastante comprometidas em um cenário de predomínio de pastagens entremeadas por culturas, intensos processos erosivos, escassez hídrica, eutrofização e contaminação dos corpos de água agravada pela elevada declividade do terreno que favorece a lixiviação de passivos agrícolas (MENEZES et al., 2009; MENEZES et al., 2012; VELEDA, 2006).

Mais da metade dos 7.003 habitantes de SJU reside na zona rural, onde grande parte da população se organiza em pequenas vilas. A população rural apresenta baixos níveis de instrução e de renda com ainda 17,2% de analfabetos e quase 60% dos habitantes em situação de pobreza (renda domiciliar *per capita* de até 1/2 salário mínimo) (IBGE, 2010).

São José de Ubá conta com Unidade de Estratégia de Saúde da Família e um hospital, contudo pacientes de maior gravidade são encaminhados para outra unidade hospitalar conveniada à Prefeitura no município vizinho (Itaperuna). Entre 2010 e 2012, de acordo com os dados da Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde, as principais causas de óbito foram as doenças do aparelho circulatório, as neoplasias (principalmente as de pulmões, estômago e laringe) e as doenças do aparelho respiratório. Dados de morbidade da população não eram registrados conforme informado pelos representantes da vigilância, assim como também não foi possível avaliar o perfil de morbidades a partir do Banco de Dados do Sistema Único de Saúde (Datasus), considerando que são registrados apenas os casos que resultam em internação sem a discriminação do número de pacientes. Essa ausência de informações sobre morbidades impossibilitou inferências sobre o quadro geral de saúde e a evolução de doenças na população.

No cenário das intoxicações por agrotóxicos em SJU, os representantes da Secretaria de Saúde relataram as ocorrências como atípicas, desconhecendo a notificação de casos recentes. De fato, não foram encontrados registros nas bases de dados públicas, como o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) e DATASUS (internação ou óbito por “envenenamento, intoxicação por ou exposição a substâncias nocivas” – Lista Morbidades CID-1), do Ministério da Saúde.

As principais “Preocupações da Comunidade” expressas sobre saúde estavam relacionadas ao aumento da incidência de câncer na região, ao perigo decorrente do uso de agrotóxicos, aos riscos do consumo e uso de água contaminada por esgoto e agrotóxicos e à incidência de hipertensão e diabetes. Quanto ao meio ambiente, relacionavam-se com a contaminação da água por esgoto e agrotóxicos, ao desmatamento, escassez de chuvas, ao clima quente e seco, queimadas e ao solo contaminado por agrotóxicos. A partir das declarações dos participantes, observou-se que a temática “agrotóxicos” está no cerne das preocupações da comunidade. Cabe a observação de que durante as entrevistas a problemática dos agrotóxicos não foi levantada, reduzindo a possibilidade de indução das respostas pelos pesquisadores.

Salienta-se, contudo, que a principal preocupação da comunidade relatada espontaneamente foi relacionada à insegurança financeira gerada pelos elevados custos operacionais da produção, a carência de apoio técnico e os baixos valores para venda dos produtos. Atores sociais e funcionários da Emater apontaram para a grande vulnerabilidade socioeconômica da população rural, majoritariamente envolvida com atividades agropecuárias, discorrendo também sobre os elevados custos e o baixo retorno financeiro da produção, além do descrédito de grande parte dos agricultores às alternativas agroecológicas.

A etapa de “Identificação e Avaliação das Rotas de Exposição” aos “Poluentes de Interesse” – agrotóxicos e metais – encontra-se sistematizada na Tabela 1, na qual as rotas de exposição foram descritas para a população rural de SJU e participantes do estudo. Verificou-se que os agricultores estão ocupacionalmente expostos aos agroquímicos utilizados nas culturas pelo uso frequente de grande variedade de produtos. Entre os familiares, a proximidade das residências dos cultivos, o auxílio esporádico ou rotineiro em fases específicas da produção (amarração, colheita, etc.), e a lavagem das roupas de trabalho representam rotas de exposição completas aos toxicantes. Adicionalmente, os agricultores também são expostos ambientalmente.

Tabela 1 – Rotas de exposição completas e potenciais aos agrotóxicos e metais na zona rural do município de São José de Ubá - RJ.

Agentes Químicos	Agrotóxicos e Metais (Pb; Cd; Mn)		
Fontes de Contaminação	1. Produtos agrotóxicos utilizados em atividades agrícolas 2. Produtos agroquímicos utilizados em atividades agrícolas: podem conter em sua formulação metais como ingredientes ativos ou como impurezas		
Compartimento Ambiental	Ponto de exposição	Via de exposição	População Receptora
Ar (gases, vapores e material particulado em suspensão)	- Local da cultura e entorno imediato	1. Inalação de gases e vapores; 2. Ingestão de alimentos e água contaminados pelo agente químico disperso no ar durante a aplicação; 3. Contato dérmico (absorção de gases e vapores através da pele e mucosa).	- Produtores envolvidos no preparo e aplicação do agrotóxico; - Assistentes para o preparo e aplicação de agrotóxicos; - Moradores residentes no entorno da cultura.

Compartimento Ambiental	Ponto de exposição	Via de exposição	População Receptora
Solo superficial	- Solo da cultura e do seu entorno	1. Inalação de material particulado suspenso (poeira); 2. Ingestão de solo, sobretudo por crianças (pica); 3. Contato dérmico.	- Produtores; - Moradores residentes no entorno da cultura; - Crianças.
Água superficial	- Córregos e rios	1. Ingestão; 2. Contato dérmico (uso para irrigação, tarefas domésticas e banhos).	- Produtores envolvidos na irrigação da cultura; - Assistentes envolvidos na irrigação da cultura; - Moradores residentes na região, sobretudo na área rural, que utilizam a água em atividades domésticas; - Banhistas.
Água subterrânea	- Poços de água	1. Ingestão; 2. Contato dérmico.	- Produtores envolvidos na irrigação da cultura; - Assistentes envolvidos na irrigação da cultura; - Moradores residentes na região, sobretudo na área rural, que utilizam a água para beber e/ou para atividades domésticas.
Biota	- Vegetais; - Carne, leite e ovos (produção local); - Pescado (rios, córregos e açudes locais).	1. Ingestão	- Consumidores (residentes ou externos) dos produtos de cultura, pecuária e pesca produzidos na região contaminada.
- Equipamentos e utensílios de trabalho na cultura; - Produtos agroquímicos; - Embalagens de agroquímicos para descarte; - Roupas utilizadas no trabalho na cultura.	- Locais de trabalho; - Local de armazenagem dos produtos agroquímicos; - Residências (lavagem das roupas de trabalho na cultura); - Equipamentos e utensílios de trabalho na cultura.	1. Inalação; 2. Contato dérmico; 3. Ingestão.	- Produtores; - Assistentes no trabalho da cultura; - Responsáveis pelo transporte, armazenagem e descarte dos produtos agroquímicos; - Responsáveis pela lavagem das roupas de trabalho na cultura.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Na avaliação da exposição humana aos toxicantes, componente da etapa de “Implicações para a Saúde Pública”, os indivíduos participantes do estudo foram entrevistados e avaliados clinicamente. A equipe de pesquisadores foi acompanhada pelos Agentes de Saúde da Família de cada vila amostrada e por enfermeiros do próprio município responsáveis pela coleta das amostras de sangue.

A maioria dos agricultores avaliados são do sexo masculino (42 dos 48 avaliados), evidenciando a tradicional divisão sexual do trabalho rural apoiada também a partir das observações em campo. Em média, os agricultores apresentavam 44,1 anos ($DP \pm 12,8$; mediana = 46), enquanto as agricultoras 38,5 anos ($DP \pm 11,6$; mediana = 38,5). Os familiares homens, quatro entre os 34, tinham em média 36 anos ($DP \pm 12,5$; mediana = 34,5) e as mulheres 46,2 anos ($DP \pm 14,8$; mediana = 42,5).

De um modo geral, os participantes não tinham (7% de analfabetos) ou possuíam baixo nível de instrução (50% com educação infantil completa ou incompleta) e apresentavam renda familiar de até 1 salário (35%) e acima de 1 até 2 salários mínimos (38,8%). A maior parte residia há menos de 1.000 metros de algum cultivo (86,1%), sendo 53,2% deles a uma distância de até 500 metros.

Quanto às relações de trabalho, a maioria dos produtores era meeiro (58,3%), isto é, cultivava em terra de outrem em troca da divisão do produto plantado, enquanto os remanescentes eram arrendatários (14,6%) (alugavam a terra), ou proprietários da própria terra em que cultivavam (14,6%), ou diaristas (8,3%) ou volantes (4,2%) (contratados temporariamente).

Nas lavouras, além dos fertilizantes químicos, os agricultores relataram utilizar 49 marcas comerciais de agrotóxicos pertencentes a 31 grupos químicos das classes de inseticidas (51%), fungicidas (45%), acaricidas (16%), bactericidas (8%), herbicidas (6%) e nematicidas (2%)¹, incluindo quatro produtos proibidos para as culturas locais e um também no país. A maioria dos produtos é utilizada

simultaneamente nos cultivos, sendo mais de 50% deles classificados como extremamente e altamente tóxicos.

Durante o período de safra, a maioria dos agricultores tinha contato semanal com agrotóxicos, sendo 75% deles entre 1 a 3 vezes e 8% entre 5 e 7 vezes na semana. Entre os familiares, 41% relataram ter contato com agrotóxicos, especialmente durante o processo de lavagem de roupas utilizadas para a pulverização dos produtos, embora alguns também tivessem contato em atividades colaborativas na lavoura (21,4%) sem o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados. O uso de EPIs era realizado por 93% dos produtores que utilizavam agrotóxicos, porém, não do traje completo. Geralmente, a proteção dos agricultores se limitava ao uso de bonés, luvas, botas de borracha e de máscaras impróprias à atividade.

Os participantes relataram conhecer casos recentes de intoxicação entre os habitantes de SJU. Entre eles, a maioria relatou nunca ter sofrido intoxicação (75% dos produtores e 91% dos familiares), entretanto, sintomas de intoxicação aguda leve a moderada foram referidos por 90% dos produtores e 82% dos familiares no mesmo dia em que haviam aplicado/participado da aplicação de agrotóxicos ou que terceiros haviam aplicado próximo à residência.

Em termos gerais, a avaliação de saúde revelou entre 1 e 17 sintomas autorreferidos sugestivos de intoxicação aguda entre os 23 avaliados em 85,4% dos agricultores e 91,2% dos familiares. Em média, os produtores autorreferiram 5,6 sintomas agudos ($DP \pm 4,2$; mediana = 5), enquanto os familiares relataram 7 ($DP \pm 4,6$; mediana = 6). Em relação aos sintomas crônicos, foram autorreferidos entre 1 e 9 sintomas entre os 12 avaliados por 66,7% dos produtores e 73,5% dos familiares. Os agricultores relataram em média 2,8 sintomas ($DP \pm 1,7$; mediana = 2) e os familiares 3,5 ($DP \pm 2,2$; mediana = 3). Entre os produtores, os sintomas mais prevalentes foram: irritação das mucosas, taquicardia, cefaleia, visão turva, alteração do sono, irritabilidade e palpitação. Entre os familiares foram: alteração do sono e cansaço fácil das pernas, irritação das mucosas, cefaleia e irritabilidade, palpitação, dispneia e formigamento de membros superiores.

Em torno de 54% dos produtores e 50% dos familiares apresentaram pelo menos uma alteração neurológica, 20% e 22% alteração nos exames de função pulmonar e 67% e 66% sintomas respiratórios autorreferidos, respectivamente. A avaliação da saúde mental também revelou que 25% dos produtores e 38,2% dos familiares apresentavam possivelmente algum tipo de transtorno mental. Também foram verificados valores superiores aos de referência para os indicadores biológicos de exposição ao manganês (sangue: 2% dos produtores e 25% dos familiares; urina: 13% dos produtores e 16% dos familiares) e para o indicador de efeito que indica a exposição aos agrotóxicos carbamatos e organofosforados (26% dos produtores e 7% dos familiares). Os participantes que apresentaram alguma alteração significativa nas condições clínicas foram orientados e encaminhados ao sistema local de saúde.

4 DISCUSSÃO

As técnicas convencionais de oleicultura químico dependente, as características do relevo e a proximidade das residências das áreas de cultivo contribuem para o aumento da contaminação ambiental e da exposição humana aos poluentes de interesse em SJU. Assim como em outros estudos, diversos fatores relacionados ao agravamento da exposição aos agroquímicos foram identificados nesta pesquisa, como a elevada toxicidade dos produtos utilizados citados pelos produtores, o desconhecimento e/ou minimização dos riscos à saúde humana e ao ambiente, as relações de trabalho, o uso inadequado dos produtos em termos de finalidade, a não utilização ou o uso parcial de EPIs e a precariedade ou inexistência dos mecanismos de vigilância ambiental e em saúde (FARIA, 2004; PERES et al., 2005; ARAÚJO et al., 2007).

Assim como o observado por Stotz (2012) entre agricultores familiares de Sumidouro (RJ), a maioria dos produtores e familiares de SJU considera o sistema de agricultura convencional positivo em termos econômicos, considerando como uma opção de vida necessária e irrevogável, apesar dos riscos à própria saúde. No município, mesmo os poucos projetos agropecuários que visam a adoção de estratégias agroecológicas ou a substituição do sistema convencional de cultivo pela agricultura

orgânica não encontram boa receptividade por grande parte dos agricultores, tal como o Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas (Rio Rural), executado pela Superintendência de Desenvolvimento Sustentável da Secretaria de Agricultura e Pecuária do Estado do Rio de Janeiro (Seapc), que oferece apoio técnico e financeiro aos agricultores para a adoção de práticas agropecuárias mais sustentáveis e tem atuado em SJU contando com alguns casos bem-sucedidos.

Contudo, cabe ponderar a aparente “resistência” ou “descrédito” dos produtores de SJU quanto aos programas de agricultura agroecológica, uma vez que a transição para novos sistemas de cultivo pode ser complexa e arriscada em termos logísticos e econômicos, considerando que grande parte dos agricultores não é proprietária das terras onde trabalha e tem a atividade agropecuária como única fonte de renda familiar. Independentemente de subsídios técnicos e financeiros, a transição para a produção agroecológica não é imediata, e inexiste uma estrutura robusta de mercado para a aquisição dos produtos, além disso, as propriedades são geralmente pequenas e apresentam poucas áreas adequadas ao cultivo.

Por fim, deve-se também considerar que o sistema agropecuário do município está atrelado econômica e politicamente ao sistema de mercado vigente, centrado no sistema convencional de produção, portanto, políticas públicas e de crédito são necessárias para a mudança de paradigma da agricultura convencional para a agroecológica.

No Brasil, há uma disseminação de informações por empresas agroquímicas sobre o uso seguro ou racional dos agrotóxicos com vistas a eliminar os riscos de intoxicação, conceituado no Dossiê da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) como “blindagem epistemológica” (CARNEIRO et al., 2015, p. 29). De acordo com o documento, na prática, os nomeados procedimentos de segurança constituem uma “blindagem jurídica” ao transferir a culpa pelas intoxicações às vítimas devido ao descumprimento das normas, tal como o uso de EPI. Entre os agricultores e familiares de SJU é comum esse processo de autoimputação da culpa pelos potenciais danos ambientais e à saúde oriundos do uso dos agrotóxicos.

No sistema convencional de produção, a exposição aos agroquímicos não se restringe apenas ao contato direto com os produtos durante o seu preparo e pulverização, pois os agricultores participam normalmente de todas as etapas do processo, desde o transporte, armazenamento e utilização, até o descarte das embalagens dos produtos (FARIA, 2004; ARAÚJO et al., 2007). Entre as normas de “uso seguro” dos agroquímicos, lista-se o uso de EPI, que, mesmo não sendo plenamente efetivo na proteção contra os agroquímicos, reduz sensivelmente as chances de intoxicações agudas.

Em SJU, a grande maioria dos produtores não utiliza o traje completo, tampouco os familiares que os auxiliam em algumas atividades da produção. Assim como Schmidt e Godinho (2006) observaram entre trabalhadores rurais do interior de São Paulo, os motivos apontados pelos produtores de SJU para a não utilização do EPI são diversos e variam desde as dificuldades em sua utilização devido aos desconfortos ergonômico e térmico que interferem no rendimento das atividades até a sua não disponibilização pelo empregador ou o preço elevado para a sua aquisição.

No que se refere à exposição ambiental, além do consumo de alimentos contaminados, a proximidade de construções de áreas agrícolas, tais como moradias, escolas, postos de saúde, entre outros, pode contribuir sobremaneira para a exposição aos agrotóxicos por populações rurais, devido aos mecanismos de dispersão dos produtos, ou “deriva técnica”, através do ar, solo e água. Esse cenário foi denominado por Pignati et al. (2007) como “acidente rural ampliado”, situação em que os riscos da exposição aos agrotóxicos extrapolam para o entorno dos cultivos contaminando o ambiente e expondo as populações humanas.

As iniquidades sociais e de gênero também levam a uma exposição heterogênea da população rural de SJU. Na lavoura, o proprietário de terras menos capitalizado ou produtor diarista ou meeiro pode sofrer maior exposição aos agroquímicos, uma vez que são os únicos responsáveis ou são designados ao preparo das misturas e aplicação dos produtos, respectivamente. O fato de possuir uma pequena propriedade também aumenta os riscos de exposição em razão da maior proximidade do cultivo das residências.

A divisão sexual do trabalho rural é inequívoca em SJU, sendo o trabalho feminino reconhecido normalmente como ajuda e desprovido de remuneração mesmo quando as mulheres desempenham as mesmas funções ou trabalham o mesmo período de tempo que os homens em algumas fases do cultivo. Essa iniquidade das relações de trabalho, traduzida como uma subordinação do trabalho feminino (FISCHER; MELO, 1996), também pode subestimar a importância da exposição das mulheres aos agroquímicos, pois elas geralmente exercem as atividades na lavoura sem quaisquer EPIs e podem, inclusive, “ajudar puxando a borracha” para pulverizar agrotóxicos.

Em um cenário de elevada exposição aos agroquímicos, o estado geral de saúde de agricultores e familiares de SJU é preocupante. Existem fortes evidências clínicas de que a população rural se encontra cronicamente intoxicada pelo uso intensivo de agroquímicos na região. O conjunto de achados clínicos está relacionado à exposição ocupacional e/ou ambiental aos toxicantes, uma vez que, na maioria dos casos, não foram identificados outros fatores, como hábitos de vida ou morbidades, que pudessem justificá-lo.

Este estudo vem corroborar os achados clínicos de outros trabalhos em comunidades agrícolas que utilizam agrotóxicos no Brasil. Na Região Serrana do RJ, por exemplo, Araújo et al. (2007) sugeriram uma frequente sobre-exposição a múltiplos agrotóxicos em razão da elevada ocorrência de alterações neurológicas e de intoxicações leves e moderadas observadas entre produtores de hortaliças. Na Serra Gaúcha (RS), Faria et al. (1999) também identificaram uma elevada prevalência de transtornos mentais comuns (TMC) entre agricultores avaliados através da ferramenta SRQ-20. Em comum acordo com as conclusões deste último estudo, sugere-se que a elevada exposição ocupacional e ambiental aos agrotóxicos, a baixa escolaridade da população rural e a precariedade funcional do ciclo produtivo e, consequentemente, da situação socioeconômica das famílias, contribuem para a grande prevalência desses TMC em SJU.

Outra importante questão a ser levantada no que concerne à saúde da população rural de SJU é a grande ocorrência de “viroses”, especialmente durante o período de safra. Segundo relatos de alguns ubaenses e de profissionais de saúde mais observadores, esses episódios genéricos poderiam ser entendidos como intoxicações por agrotóxicos, o que está de acordo com os achados desta pesquisa referentes aos sintomas de intoxicação aguda autorreferidos pelos participantes.

De fato, os sintomas inespecíficos de “viroses” também são característicos em intoxicações, tais como dor de cabeça, vômito, diarreia, sudorese, entre outros, e foram relatados como frequentes entre agricultores e familiares de SJU na avaliação clínica.

Rozemberg (1994) também observou que uma importante parcela dos produtores rurais da Região Serrana do estado do Espírito Santo relatava a ocorrência de problemas de saúde nomeados como “problemas de nervos”, caracterizados por sinais e sintomas típicos de intoxicações por agrotóxicos, como tonteira, tremores, insônia, fraqueza e cansaço. Pontua-se nesse caso a dificuldade no estabelecimento de uma relação nexo causal entre a exposição aos agrotóxicos e as intoxicações pelos próprios intoxicados, assim como no próprio sistema de saúde quando há busca por atendimento, remetendo ao possível despreparo dos profissionais da saúde nos atendimentos ambulatoriais ou de emergência.

Os registros oficiais de intoxicação por agrotóxicos são inexistentes para SJU, o que não se deve provavelmente à ausência desses episódios, considerando os relatos de intoxicações recentes entre os habitantes. Atualmente, SJU compõe a lista de municípios prioritários para a implementação da “Vigilância de População Exposta a Agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro” em razão de sua representatividade agrícola, população exposta e da ausência de notificações de intoxicações, apesar do registro compulsório segundo a Portaria MS nº 104/2011. De fato, o que se pode afirmar é a grande vulnerabilidade do sistema de saúde e de notificação que acaba por ocultar a gravidade do cenário atual, favorecendo os interesses de mercado.

Com base na integração das informações obtidas, conclui-se que a população rural de SJU encontra-se exposta ocupacionalmente e/ou ambientalmente a múltiplos agentes químicos em níveis que podem ocasionar efeitos adversos à saúde. Desse modo, classificou-se o risco à saúde pública na Categoría 1 (ATSDR, 2005): Risco Iminente à Saúde Pública. Essa categoria é empregada quando efeitos negativos

à saúde humana podem ocorrer mesmo em situações de exposição em curto prazo, necessitando, portanto, de rápida intervenção. Assim, recomendou-se a requalificação dos agentes de saúde da família e dos profissionais de saúde para o reconhecimento, tratamento e notificação das intoxicações.

Adicionalmente, considerando que o uso de EPI contribui apenas para a redução da exposição e que os familiares que eventualmente auxiliam nas atividades agrárias tampouco o utilizam, recomendamos o incentivo municipal e estadual ao desenvolvimento e adoção de técnicas agroecológicas, tal como já ocorre no município, porém, de forma ainda incipiente e pobemente apoiada por políticas públicas de ordem municipal. Também coube recomendar programas contínuos de educação em saúde e ambiente com a finalidade de reduzir a contaminação ambiental e a exposição humana aos toxicantes.

No encerramento do processo de Avaliação de Saúde Pública, um seminário foi articulado em parceria com o Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas (Rio Rural) e apoiado pela Secretaria de Agricultura de SJU e a Emater-SJU, com a finalidade de divulgar os resultados gerais da pesquisa, responder às preocupações da comunidade e informar sobre os subsídios estaduais para a transição agroecológica.

Os resultados e as recomendações de ações em saúde foram discutidos e comunicados oficialmente aos representantes da Secretaria de Saúde de SJU, contudo, não foi demonstrada grande preocupação com as questões relativas às intoxicações por agrotóxicos e à necessidade de capacitação e elaboração de um protocolo específico para o atendimento dos grupos vulneráveis. De qualquer forma, foi oferecido apoio técnico e científico ao desenvolvimento do protocolo, o que não foi solicitado até a finalização deste trabalho.

Apesar dos conflitos de interesse entre a população rural de SJU e os gestores da saúde e do setor agropecuário, alguns atores sociais se mostraram bastante determinados durante o processo avaliativo em promover sustentavelmente suas comunidades (vilas rurais) através do seu envolvimento com a equipe de pesquisadores, o que contribuiu para o fortalecimento das próprias competências para a tomada de ações mais embasadas e pertinentes nos campos ambiental e da saúde. Cabe ressaltar também o empenho de membros da Emater-SJU, da Secretaria do Meio Ambiente e da mais representativa associação de produtores do município na promoção de uma agricultura mais sustentável por meio de apoio técnico e financeiro e da execução de projetos em educação ambiental.

As principais incertezas e limitações da pesquisa se pautaram na inexistência de registros de morbilidades e de intoxicações no município, na ausência de indicadores biológicos específicos para avaliar a exposição às classes de agrotóxicos mais utilizadas atualmente em SJU, não mais representadas apenas pelos carbamatos e organofosforados e, por fim, nos recursos financeiros limitados para a execução do projeto, limitando o número de visitas, o tamanho da equipe em campo e uma maior divulgação dos resultados do estudo para a população e a mídia. Apesar do cumprimento de todas as etapas da abordagem metodológica proposta, as restrições orçamentárias impuseram limites ao acompanhamento dos desfechos da pesquisa nas comunidades, assim como na concepção de programas conjuntos com vistas à sustentabilidade e equidade.

O método de Avaliação de Saúde Pública da ATSDR, como proposta integradora de diversas áreas de conhecimento e saberes, constitui-se como uma ferramenta norteadora que não objetiva cercear ou engessar as ações de pesquisa. Neste estudo, além da sequência de etapas previstas pela metodologia, foram desenvolvidas novas estratégias e abordagens que favoreceram a participação social e o engajamento e coordenação da equipe no processo. A ferramenta ofereceu uma nova perspectiva em oposição aos estudos tradicionais ao conciliar a participação popular e as demandas da comunidade, tornando-se única para a população em estudo e aproximando-se também, desse modo, das perspectivas das abordagens ecossistêmicas em saúde em que a integração entre os saberes populares e científicos contribui para a gestão nos campos ambiental e da saúde, potencializando o empoderamento comunitário (LEBEL, 2003; WEIHS; MERTENS, 2013).

Este trabalho aponta para a necessidade de uma avaliação holística da contaminação por agroquímicos, uma vez que não se trata apenas da exposição ocupacional. As rotas de exposição a esses produtos são múltiplas e, por consequência, também é o número de grupos expostos. Não obstante a delimitação

espacial dos riscos à saúde ser notadamente complexa, os efeitos à saúde também são dificilmente circunscritos temporalmente, isto é, os efeitos deletérios à saúde podem ser ulteriores à exposição.

Apesar do risco da poluição química por agroquímicos se estender por toda a sociedade, ele se encontra intrinsecamente relacionado às questões políticas e socioeconômicas, configurando assim na sua distribuição desigual. As populações rurais são as mais vulneráveis à exposição, não apenas em termos de ocupação do espaço de produção, mas também pela ocupação de áreas mais pobres em infraestrutura e pela histórica instabilidade socioeconômica. Por essa razão, a avaliação da problemática dos agroquímicos deve ser integrada às dimensões sociais, políticas, econômicas e ambientais.

A abordagem metodológica inter e transdisciplinar deste estudo, inspirada nas premissas metodológicas da ATSDR e afins aos aspectos da ecossáude, situa o sujeito não apenas como objeto da pesquisa, mas como agente integrador e influenciador de seus processos. As preocupações relativas aos riscos à saúde pela exposição, não apenas ocupacional, mas também ambiental aos agrotóxicos, já faziam parte do repertório social de SJU e não podem ser atribuídas aos resultados desta pesquisa. Afora o empirismo, este trabalho vem ao encontro dos anseios da população sobre questões pouco discutidas ou mesmo silenciadas por um sistema neoliberal de mercado que vincula a sobrevivência de populações rurais agrícolas à aceitação dos riscos e à “culpabilização” destas pela exposição aos agentes químicos (ver PERES, 2005; PORTO, 2012).

Desse modo, acredita-se que a partir do envolvimento das lideranças, da interação com a população e do estabelecimento de parcerias com a esfera pública este estudo tenha colaborado para a construção do conhecimento acerca da problemática ambiental e social, no que tange à poluição química, e contribuído para a desconstrução do paradigma de que os riscos são inerentes à ocupação. O empoderamento social nas questões relativas ao estudo foi o principal objetivo.

NOTAS

¹O mesmo produto agrotóxico pode pertencer a mais de um grupo químico.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro e pela bolsa de pós-doutorado júnior (PDJ). Às pesquisadoras Maria de Fátima R. Moreira e Ana Cristina S. Rosa (Cesteh/Ensp/Fiocruz), e Christina W. C. Branco (LAQAM/UniRio) pela discussão metodológica e realização das análises químicas.

REFERÊNCIAS

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). **Public Health Assessment:** guidance manual (2005 Update). Georgia, 2005. Disponível em: <<http://www.atsdr.cdc.gov/hac/phamanual/toc.html>>. Acesso em: ago. 2012.

ARAÚJO, A. J. et al. Exposição múltipla a agrotóxicos e efeitos à saúde: estudo transversal em amostra de 102 trabalhadores rurais, Nova Friburgo, RJ. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 1, p. 115-130, 2007.

BERBES-BLAZQUEZ, M. et al. Ecohealth and resilience thinking: a dialog from experiences in research and practice. **Ecology and Society**, v. 19, n. 2, 2014.

BETANCOURT, Ó.; MERTENS, F.; PARRA, M. (Org.). **Enfoques Ecosistémicos en Salud y Ambiente**. Quito: La Comunidad de Práctica sobre el Enfoque Ecosistémico en Salud Humana en América Latina y el Caribe, Ediciones Abya-Yala, 2016. 298 p.: il.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental

e Saúde do Trabalhador. **Avaliação de Risco à Saúde Humana por Resíduos de Pesticidas em Cidade dos Meninos, Duque de Caxias**, 2002. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2015/janeiro/06/AVALIA---O-DE-RISCO-por-residuos-de-pesticidas-em-cidade-dos-meninos.pdf>>. Acesso em: set. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Diretrizes para Elaboração de Estudo de Avaliação de Risco à Saúde Humana por Exposição a Contaminantes Químicos**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2015/janeiro/06/Avaliacao-de-Risco---Diretrizes-MS.pdf>>. Acesso em: set. 2013.

CARNEIRO, F. F. et al. **Dossiê Abrasco**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. 624 p.: il.

CHARRON, D. F. Ecosystem approaches to health for a global sustainability. **EcoHealth**, v. 9, p. 256-266, 2012.

CHRISMAN, J. R. et al. Pesticide sales and adult male cancer mortality in Brazil. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v. 212, p. 310-321, 2009.

COLLOTTA, M.; BERTAZZI, P. A.; BOLLATI, V. Epigenetics and pesticides. **Toxicology**, v. 307, p. 35-41, 2013.

DEZIEL, N. C. et al. A Review of Nonoccupational Pathways for Pesticide Exposure in Women Living in Agricultural Areas. **Environmental Health Perspectives**, v. 123, n. 6, p. 515-524, 2015.

FARIA, N. M. X. et al. Estudo transversal sobre saúde mental de agricultores da Serra Gaúcha (Brasil). **Revista Brasileira de Saúde Pública**, v. 33, n. 4, p. 391-400, 1999.

_____. Trabalho rural e intoxicações por agrotóxicos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 5, p. 1298-1308, 2004.

FILLION, M. et al. Neurotoxic sequelae of mercury exposure: an intervention and follow-up study in the Brazilian Amazon. **EcoHealth**, v. 8, p. 210-222, 2011.

FISCHER, I. R.; MELO, L. A. **O trabalho feminino**: efeitos da modernização agrícola. Recife: Ed. Massangana, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2010.

LEBEL, J. H. **Health**: an ecosystem approach. Canada: IDRC, 2003.

MARI, J.; WILLIANS, P. A. A validity study of a psychiatric screening questionnaire (SRQ-20) in primary care in the city of São Paulo. **The British Journal of Psychiatry**, London, v. 148, p. 23-26, 1986.

MARTENIES, S. E.; PERRY, M. J. Environmental and occupational pesticide exposure and human sperm parameters: a systematic review. **Toxicology**, v. 307, p. 66-73, 2013.

MENEZES, J. M. et al. **Qualidade da água e sua relação espacial com as fontes de contaminação antrópicas e naturais**: Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos – RJ. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 29, n. 4, p. 687-698, 2009.

_____. Qualidade da água superficial em área rural. **Cadernos de Estudos Geoambientais**, v. 3, n. 1, p. 32-43, 2012.

NEAL, A. P.; GUILARTE, T. R. Mechanisms of lead and manganese neurotoxicity. **Toxicology Research**, v. 2, n. 2, p. 99-114, 2013.

NICHOLSON, F. A. et al. An inventory of heavy metals inputs to agricultural soils in England and Wales. **The Science of Total Environment**, v. 311, p. 205-219, 2003.

NIELSEN, N. O. Ecosystem approaches to human health. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, p. 69-75, 2001. Suplemento.

PERES, F.; ROZEMBERG, B.; LUCCA, S. R. Percepção de riscos no trabalho rural em uma região agrícola do estado do Rio de Janeiro, Brasil: agrotóxicos, saúde e ambiente. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n. 6, p. 1836-1844, 2005.

PIGNATI, W. A.; MACHADO, J. M. H.; CABRAL, J. F. Acidente rural ampliado: o caso das “chuvas de agrotóxicos” sobre a cidade de Lucas do Rio Verde - MT. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 1, p. 105-114, 2007.

PORTO, M. F. S. **Uma ecologia política dos riscos**: princípios para integrarmos o local e o global na promoção da saúde e da justiça ambiental. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DO UBÁ. Disponível em: <http://www.saojosedeuba.rj.gov.br/>. Acesso em: out. 2013.

ROZEMBERG, B. O consumo de calmantes e o “problema de nervos” entre lavradores. **Revista de Saúde Pública**, v. 28, n. 4, p. 300-308, 1994.

RULL, R. P.; RITZ, B.; SHAW, G. M. Neural Tube Defects and Maternal Residential Proximity to Agricultural Pesticide Applications. **American Journal of Epidemiology**, v. 163, n. 8, p. 743-753, 2006.

SCHMIDT, M. L. G.; GODINHO, P. H. Um breve estudo acerca do cotidiano do trabalho de produtores rurais: intoxicações por agrotóxicos e subnotificação. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 31, n. 113, p. 27-40, 2006.

SILVA, E. S. O. da. **Análise socioespacial da produção familiar de tomate no município de São José de Ubá (RJ)**. 142 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

STOTZ, E. N. Os limites da agricultura convencional e as razões de sua persistência: estudo do caso de Sumidouro, RJ. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 37, n. 125, p. 114-126, 2012.

VELEDA, J. A. D. **Gestão Sustentável de Bacias Hidrográficas**: base conceitual e proposições para a recuperação ambiental do município de São José de Ubá (RJ). 137 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

WEIHS, M.; MERTENS, F. Os desafios da geração do conhecimento em saúde ambiental: uma perspectiva ecossistêmica. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 5, p. 1501-1510, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **A users guide to the self-reporting questionnaire (SRQ-20)**. Geneva/ Switzerland, 1994.

Cartografias participativas e abordagens em saúde e ambiente

Participatory mapping and approaches in health and environment

Heloise Canal^a

Marla Fernanda Kuhn^b

^aMestra em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
End. Eletrônico: heloisecanal@gmail.com

^bMestra em Geografia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Coordenadoria-Geral de Vigilância em Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil.
End. Eletrônico: mfkuhn@unisinos.br

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.26954

Recebido em 31.08.2017

Aceito em 07.02.2018

ARTIGO- DOSSIÊ

RESUMO

Este trabalho objetiva apresentar o processo de elaboração de um mapa sobre o ambiente e sua relação com a saúde, a partir de vivências e inter-relações de trabalhadores de serviços de saúde de Porto Alegre, RS. Tal proposição surgiu da necessidade de viabilizar alternativas metodológicas de aproximação das atividades de vigilância em saúde com a Atenção Básica, trabalho compartilhado e em rede, bem como de viabilizar leituras e vivências de interação entre saúde e ambiente presentes nos territórios. O percurso metodológico seguiu a abordagem participativa da pesquisa-ação centrada no estabelecimento de diálogos de saberes e fazeres. O trabalho serviu como ponto de partida para a avaliação e o monitoramento de situações específicas de interesse à saúde ambiental. Contudo, sua maior contribuição ocorreu pela potencialidade de estabelecer parcerias de ações no campo da saúde e de suas transversalidades locais. Mais que um resultado ou uma síntese de dados, esta proposta de mapeamento constituiu-se como um dispositivo de valorização e fortalecimento das identidades territoriais, de visibilidade de conflitos ambientais, de caráter de informação e mobilização, e de articulação com dados oficiais.

Palavras-chave: Saúde Ambiental; Cartografia; Atenção Básica; Mapa Participativo; Porto Alegre.

ABSTRACT

This study aimed to present a map about the environment and its relationship with health, based on the experiences and interrelations of health service workers in the city of Porto Alegre / Brazil. This proposal presents methodological alternatives for the approximation of health surveillance activities with primary health care. The participative approach of action-research was conceived as the main strategy for this study. The work served as a starting point for the evaluation and monitoring of specific

situations about environmental health. Besides that, the mapping approach has the potential to establish partnerships for action in the field of health in local territorial context.

Keywords: Environmental Health; Cartography; Primary Health Care; Participatory Mapping; Porto Alegre.

1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA CARTOGRAFIA NA TEMÁTICA DA RELAÇÃO SAÚDE E AMBIENTE

A recente difusão de novas tecnologias de informação espacial, em especial os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), tem reafirmado a utilização de representações cartográficas como instrumentos de conhecimento e de ação na área da saúde e sua relação com o ambiente. No entanto, essa permanência como ferramenta de conhecimento não esteve imune aos diversos movimentos de reestruturação do seu objeto e método, inclusive com relação aos estudos na temática da saúde. Lévy (2002) destaca quatro tipos de influências que são responsáveis pelas mudanças na linguagem cartográfica: o referente, ou seja, os espaços que se busca representar; os conceitos que contribuem para pensar esses espaços; as técnicas específicas e os usos do mapa dados pela sociedade. Por outro lado, ao analisar as representações cartográficas inseridas nos estudos de saúde, também devemos dimensionar a influência do próprio conceito de saúde no pensamento científico em geral.

Assim, a concepção e utilização dos mapas pela geografia e demais campos de estudo na saúde não estão restritas à distribuição espacial dos elementos e ao estudo das técnicas de representação. Também estão relacionadas ao entendimento de espaço em cada época e em cada campo do conhecimento. Antes das divisões da ciência moderna, a estruturação do conhecimento médico e geográfico instigava a busca ampliada sobre os aspectos físicos e humanos de determinada localidade nas chamadas Topografias Médicas como um dos principais e primeiros documentos que marcam esse encontro (JORI, 2013). Dessa forma, os mapas serviam como ferramentas de descrição da realidade a partir do agrupamento de fenômenos naturais e humanos, ao mesmo tempo que se buscava as relações entre fatores do meio físico, a exemplo dos fatores climáticos e a distribuição de determinadas doenças.

Diferentemente desse tipo de representação cartográfica descritiva, o médico inglês John Snow, no artigo *The Mode of Communication of Cholera*, publicado em 1854, evidencia o mapa como recurso analítico ao espacializar e relacionar a distribuição de pontos de captação de água e de residência com pessoas afetadas por cólera. Além de servir atualmente como marco à geografia e à epidemiologia no que se refere à análise espacial dos fenômenos, o estudo destaca-se para o campo da representação cartográfica pela escala local e urbana de análise, visto que a escala de análise predominante à época era regional.

Bousquat e Cohn (2004) ressaltam que, entre o século XIX e boa parte do XX, a aproximação dos estudos de saúde ao conceito de espaço ocorreu de forma restrita e imediata ao meio físico, por vezes sendo concebido apenas como local de interação entre os indivíduos e seus agentes patogênicos. Rojas et al. (1999) apontam que as primeiras ferramentas dos Sistemas de Informações Geográficas na área da saúde datam da década de 1950, principalmente nas análises epidemiológicas e sua relação com as condições ambientais.

A valorização do processo social na explicação do processo saúde e doença empreendida desde a década de 1970 possibilitou maior amplitude de temáticas relacionadas à Saúde Coletiva (TAMBELINNI; CÂMARA, 1998). Ao mesmo tempo, o conceito de espaço geográfico como uma realidade social (SANTOS, 2006) tornou-se um potencializador de uma nova aproximação entre a dimensão espacial e os estudos em saúde, sendo inclusive considerado um marco referencial para epidemiologistas e sanitários (NAJAR; MARQUES, 1998).

Atualmente, é muito difundida a utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) nos estudos e práticas institucionais que mobilizam a relação saúde e ambiente. Destaca-se o uso nas abordagens mais centradas na avaliação da exposição (ecologia de vetores, avaliações ambientais e avaliações

toxicológicas humanas e ambientais) e na epidemiologia (estudos em que são aplicados inquéritos em um grupo populacional definido em função do problema, os desenhos tipo caso-controle e os estudos descritivos utilizando bases de dados). Santos e Barcellos (2006) apontam as principais aplicações da análise espacial em saúde através do SIG no qual os mapas são ferramentas, como o mapeamento de doenças (construção de mapas de indicadores epidemiológicos), o relacionamento de camadas de dados sobre ambiente e saúde, a identificação de áreas de maior incidência, a avaliação e a evolução da distribuição espacial de doenças no tempo, e a análise das redes de atenção.

A capacidade de reunir e integrar dados de diversas fontes bem como a possibilidade de visualização destes em uma única interface gráfica permitiram análises mais complexas na temática da saúde. As variadas formas de apresentação das informações possibilitadas pelo SIG (tabelas, gráficos, mapas e relatórios) e a grande disponibilidade de funções de processamento de dados tornaram o mapa apenas uma das alternativas de saída gráfica do programa computacional, ou seja, uma forma de apresentação gráfica das análises e cruzamentos realizados.

Santos e Barcellos (2006) destacam as ferramentas de mapeamento em softwares como Tabwin (Datusus), o desenvolvimento de uma plataforma no ambiente Terraview (Inpe) para análises de dados espaciais em saúde, o material instrucional “Sistemas de Informação Geográfica e a Gestão da Saúde no Município” e os livros “Conceitos Básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia Aplicados à Saúde” e “Sistemas de Informação Geográfica – Conceitos Básicos” como exemplos de iniciativas de incorporação da dimensão espacial nas análises em saúde.

Destaca-se, também, a série de livros didáticos “Capacitação em Geoprocessamento para a Saúde” elaborada pela Secretaria de Vigilância em Saúde em parceria com o CICT/Fiocruz. Assim, diante do maior acesso às tecnologias e a disponibilidade de dados e capacitação de técnicos, há uma forte incorporação de sistemas de processamento de dados espaciais pelos serviços de saúde no país, como Secretarias Municipais de Saúde e órgãos do Sistema Único de Saúde (SUS).

2 OS MAPAS MAIS PRÓXIMOS AOS SUJEITOS E CONTEXTOS LOCAIS

Ao analisar a utilização de mapas em estudos epidemiológicos, Rojas et al. (1999) constataram que em muitos trabalhos não há uma intencionalidade de construção de uma base teórica e metodológica do espaço, sendo este entendido ora como plano geométrico para a disposição e análise estatística de dados, ora como plano fragmentado de associação entre indicadores epidemiológicos e socioambientais, incorporando técnicas do estudo ecológico. Bueno e Lopes (2014) refletem sobre a necessidade de ampliação e readequação de ferramentas analíticas na utilização de noções de espaço e território em estudos espaciais na área da saúde.

Nesse contexto, considera-se que a busca pela análise somente pelo cálculo e pelo tratamento da informação pela lógica das ciências naturais e engenharias é limitada, já que não são consideradas as diferentes e conflituosas noções de sociedade e as inúmeras estratégias políticas de distintos atores sociais para a resolução dos problemas (FREITAS, 2003). Para além da coleta, organização e análise de grandes volumes de dados e indicadores quantitativos sobre as situações de saúde, são necessárias vias diversificadas de concretização da concepção positiva de saúde, caracterizada pelas ideias de promoção, criação de ambientes saudáveis e reforço da participação social (CZERESNIA; FREITAS, 2009). Daí a importância de serem incorporadas às análises e práticas em saúde determinadas abordagens que retomem e estruturem as formas de conhecimento centradas em estudos de casos, no resgate em experiências e histórias de vida e na ação em parceria com diferentes atores sociais.

Não seria o caso de negar as formas de explicar e de estudar o mundo sob a ótica espacial por meio das abordagens quantitativas e epidemiológicas mais tradicionais. Tem sido de grande importância, por exemplo, a elaboração e divulgação de mapas de incidências sobre doenças infecciosas por muitos municípios e instituições de pesquisa do país, principalmente após as recentes epidemias de dengue, febre amarela, chikungunya e zika. Contudo, é necessário reconhecer as limitações dessas abordagens diante da sua tendência de naturalizar a ação social, construir verdades e visões universalizantes sobre as noções de ambiente e saúde, e centralizar no campo técnico-científico as

respostas às necessidades e aos problemas emergidos (CANAL, 2015; FREITAS, 2003; CERESNIA; FREITAS, 2009; BUENO; LOPES, 2014).

Quando os mapas são utilizados em abordagens mais qualitativas, novos olhares podem surgir na temática da relação saúde e ambiente. Além de abranger descrições dos elementos físico-naturais e socioculturais, os mapas focados no caráter participativo, narrativo e subjetivo das proposições cartográficas podem servir como mecanismos de valorização e fortalecimento das identidades territoriais, de visibilidade de conflitos ambientais, de caráter de informação e mobilização, e de articulação com dados oficiais.

Se o espaço geográfico, como contingência histórica do processo de reprodução social (SANTOS, 2006), é também fluidez e subjetividade, os mapas podem incorporar parte dessa complexidade se forem considerados não só seus respectivos objetivos, como também todo o processo de representação de quem os elabora e de quem os lê. A vivência e a percepção são dimensões essenciais e complementares, como fenômenos que consolidam os aspectos subjetivos associados a esse espaço (KOZEL, 2007; MONKEY et al., 2008).

Uma das distinções entre a cartografia participativa e a cartografia tradicional está relacionada ao processo de construção e uso de técnicas para a elaboração dos mapas. Enquanto a cartografia tradicional coloca como importante e, por vezes, como prioridade a precisão geométrica e tolerâncias permitidas pela escala, a cartografia participativa considera que o saber espacial dos sujeitos é mais importante que o saber cartográfico puramente técnico. Assim, o mapa passa a ser considerado como um discurso e uma forma de ver a realidade em que o “narrador” é o detentor de poder do que se revela e do que se oculta.

Santos (2011) ressalta que, embora a cartografia seja tradicionalmente denominada como uma “prática neutra”, ela está inserida dentro de disputas e relações de poder, onde o que está em jogo pode ser o controle do território, de propriedade, de comportamentos e relações sociais, de processos políticos ou, das próprias formas e instrumentos de representação. Nesse contexto de disputas, é cada vez mais crescente a politização do mapa enquanto instrumento de luta social. O autor ressalta o crescente número de experiências de cartografias vinculadas aos movimentos sociais como instrumento de lutas de grupos socialmente desfavorecidos, o que demonstra certas transformações no próprio objeto e processo cartográfico.

Para Herliny; Knapp (2003) apud Acselard (2008, p.15), “o mapeamento participativo é aquele que reconhece o conhecimento espacial e o ambiental de populações locais e os insere em modelos mais convencionais de conhecimento”. Já Goldstein et al. (2013) entendem que o mapeamento de forma participativa está relacionado a qualquer forma de registro de dados espaciais, não necessariamente segundo as convenções cartográficas.

Fida (2009, p.4) cita como “criação de mapas por comunidades locais, muitas vezes com a participação de organizações que lhes prestam apoio, entre elas autoridades públicas, ONGs, universidades e outros agentes que se dedicam ao desenvolvimento e planejamento”. Independentemente do conceito desse tipo de mapeamento, há um consenso entre os autores de que os mapas elaborados a partir dessa abordagem devem valorizar o conhecimento espacial dos moradores e trabalhadores sobre as diversas dinâmicas locais. Além disso, os seus usos devem estar associados a um sentido de expressão e ação desses grupos sociais (RIBEIRO et al., 2011).

Assim, o caráter holístico ou de totalidade da relação saúde e ambiente em trabalhos interdisciplinares demanda, também, enfoques mais relativistas, contextualizados e críticos, voltados ao aprofundamento da compreensão dos processos históricos, práticas sociais e experiências humanas ante os problemas ambientais e de saúde vivenciados (SALES, 2004). Os mapas passam a ressaltar sua potencialidade para identificar a representação dos grupos sociais sobre o espaço e a produção da saúde, da doença e da cura no lugar onde vivem. Um entendimento que, muitas vezes, é incompatível à formalização geométrica em que se baseia a construção da maioria dos mapas.

3 RELATO DE EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE, RS

A partir dessa potencialidade de elaboração dos mapas para a compreensão das situações de saúde em uma linguagem mais simbólica, voltada às subjetividades dos sujeitos e suas práticas cotidianas expressas no espaço, este tópico objetiva apresentar o processo de elaboração de um mapa sobre o ambiente e sua relação com a saúde das pessoas, a partir de vivências e inter-relações no cotidiano do trabalho nos territórios. O trabalho foi construído em parceria entre trabalhadores de serviços de saúde de Porto Alegre e pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Posgea/UFRGS). Tal proposição surgiu da necessidade de viabilizar alternativas metodológicas de aproximação das atividades de vigilância em saúde com a Atenção Básica, trabalho compartilhado e em rede, bem como de viabilizar leituras e vivências de interação entre saúde e ambiente presentes nos territórios.

Ao estar em permanente contato com as famílias usuárias dos serviços de saúde e no cotidiano da população no território – seja pela orientação quanto à utilização dos serviços disponíveis, pelo desenvolvimento de ações de reflexão crítica sobre processos de produção e reprodução da vida cotidiana, pelo acompanhamento às pessoas com problemas de saúde, inclusive por meio de visitas domiciliares, seja pelo cadastramento e atualização de todas as pessoas adscritas a suas microáreas –, tanto quanto dos moradores do lugar, os agentes comunitários de saúde tornam-se importantes sujeitos para o reconhecimento e produção de significados das situações e dos processos locais relacionados à saúde, ao ambiente e às condições do trabalho. Falar de reconhecimento é dar luz e força à potência das redes como dispositivo de construção coletiva dos processos pedagógicos locais.

No período de realização do estudo, a Equipe de Saúde da Família (ESF) do território em questão possuía oito trabalhadoras lotadas na função de Agentes Comunitárias de Saúde (ACS). Uma das principais atividades realizadas em parceria com elas nesta pesquisa foi a elaboração de um mapa sobre os elementos e processos da relação saúde e ambiente, a partir das suas visões e experiências sobre a área de atuação da ESF e, mais especificamente, de suas microáreas. O percurso metodológico seguiu a abordagem participativa da pesquisa-ação (THIOLLENT, 2011) centrada no estabelecimento de diálogos de saberes e fazeres. A atividade foi dividida em três etapas: mobilização, espacialização e apresentação/discussão sobre o processo de construção.¹

Após a apresentação de todos os participantes, bem como a discussão sobre a proposta de trabalho, buscamos discutir com as ACS sobre a utilização de mapas no processo de trabalho da ESF bem como os usos a que lhe são destinados. As ACS utilizam do recurso de mapas, basicamente, para a atividade de territorialização das respectivas microáreas de atuação de cada ACS. Por meio da sobreposição de pontos de referência, de ruas e de moradias, são determinados os limites de cada microárea.

Os mapas são elaborados de forma analógica e sem uma preocupação com precisão geométrica (escala, projeção, etc.), já que o seu maior objetivo não é a orientação e mensuração das localizações. De certo modo, após a territorialização, o mapa em papel acaba perdendo sua visibilidade no cotidiano de trabalho considerando que a orientação por esse espaço de atuação é mentalmente projetada pelas vivências enquanto trabalhadoras e moradoras da área.

A partir dessa discussão, realizamos uma mobilização para a atividade específica de cartografia sobre a relação saúde e ambiente. Para tanto, uma linha do tempo foi desenhada abaixo de uma base cartográfica impressa de ruas do bairro com o ano de 1996 como marco de referência (ano de implementação da ESF). Cada ACS marcou na linha do tempo o ano em que se tornou moradora do bairro e o ano em que se tornou ACS. No mapa de ruas, foi marcada a localização da unidade de saúde, bem como o local de moradia de cada uma.

Essa atividade inicial objetivou sensibilizar as ACS sobre o fato de que da mesma forma que a história de vida de uma pessoa ou lugar se concretiza no tempo, essa história, conjuntamente, se concretiza no espaço. Também, teve o objetivo de tornar mais evidente que a história de vida delas se confunde com a história de ocupação e construção do bairro enquanto seu espaço de vivência do cotidiano. Observou-se que todas as oito agentes atuantes na unidade de saúde são moradoras do bairro, sendo relatado por algumas que esse fato gera certos constrangimentos, seja em relação a possíveis ameaças,

se houver algum tipo de denúncia, seja pela abordagem que a população faz sobre os serviços de saúde em horários distintos da carga horária de trabalho. Apesar disso, todas trazem nas suas falas a relação de afeto que têm pelo bairro, principalmente pelo tempo de residência e pela dimensão físico-natural do ambiente que o faz ser distinto de uma face da cidade marcada pela intensa urbanização.

Após essa etapa, solicitamos às ACS que fizessem um relato sobre a(s) história(s) de ocupação e construção do bairro, a implantação no bairro do serviço de Atenção Básica à saúde, representado pela Estratégia de Saúde da Família, a ocorrência de eventos ambientais adversos, a formação das principais associações comunitárias, bem como a situação de saúde e doença da população. O início da ocupação residencial ocorreu a partir das casas de alto padrão, existentes na face sul do morro localizado no bairro, destinadas basicamente a épocas de veraneio ou lazer de fim de semana de famílias residentes das zonas mais centrais da cidade. Nessa área de morro, também existiu atividades de extração representadas por duas antigas pedreiras de granito.

As demais áreas urbanizadas do bairro começaram a ser ocupadas a partir da década de 1980 ao longo das estradas, constituindo pequenos núcleos urbanos. A ocupação dessa parte do bairro ocorreu via loteamentos irregulares nas áreas planas, anteriormente destinadas à pecuária e à cultura de arroz e que foram aos poucos sendo aterradas para a construção das moradias. O bairro ainda apresenta algumas propriedades para produção de leite e preparação de alimentos. Embora o setor comercial e de serviços do bairro seja relativamente pequeno, a população não precisa se deslocar com tanta frequência a outros bairros do entorno para adquirir itens de maior e imediata necessidade. Com relação à dinâmica de ocupação recente, as ACS apontaram a expansão nos bairros do entorno, tanto de condomínios de luxo quanto de ocupações informais. Para elas, comparativamente, o bairro não cresce tão expressivamente quanto os bairros do entorno.

Muitas das conquistas de serviços públicos no bairro foram realizadas via mobilização dos moradores nas Assembleias do Orçamento Participativo². Apesar de atuantes nas décadas anteriores, as ACS relataram que, atualmente, não há uma associação de moradores que centralize as demandas do bairro com um todo. A falta de união e de mobilização coletiva faz com que as lutas e reivindicações sejam individualizadas no que se refere à demanda de infraestrutura urbana. Essa desmobilização e a queda no grau de participação da comunidade trariam dificuldades aos trabalhadores de saúde para criação e afirmação de vínculo³, para o fortalecimento de um conselho local de saúde, bem como para o alcance efetivo e ampliado de ações individuais e coletivas de promoção da saúde e bem viver no território.

A associação de moradores mais atuante parece não abranger o bairro como um todo (seja por abrangência geográfica, seja por perfil socioeconômico). As ACS relataram que ela atua na parte oeste do bairro, abrangendo interesses dos moradores de maior poder aquisitivo. Com relação à existência de moradores residentes em áreas de risco de inundação, já que é uma área bem plana e próxima a corpos-d'água, as ACS apontaram uma área ocupada a partir de 1998 e que no período entre 2010 e 2011 houve a remoção das famílias.

Quanto à localização da unidade de saúde, verifica-se no próprio mapa (Figura 1) que ela está muito distante de quem demanda a maior parte dos serviços da unidade. Ao mesmo tempo em que alguns usuários têm dificuldade de acesso à unidade de saúde em função da distância de suas moradias, as ACS também enfrentam esse problema ao realizar as visitas domiciliares. Ademais da distância, as ACS salientaram que a estrutura física da unidade de saúde não possui capacidade para atender a todas as atividades previstas para uma ESF. Com relação à situação de saúde da população, foram destacados alguns tipos de agravos, a destinar as doenças respiratórias (asma, bronquite e infecção respiratória) e a hipertensão. Também foram citados “problemas ósseos”, depressão e câncer de mama.

Embora as principais doenças relatadas tenham agravantes de maior visibilidade no âmbito individual (estilo de vida, faixa etária...), foi possível identificar que, na atividade de mapeamento dos elementos e das situações do ambiente, o grupo de ACS prioriza no seu discurso diversos problemas relacionados ao ambiente que são reconhecidos por elas como riscos à saúde. Os problemas com relação à drenagem, pavimentação, à disposição do lixo e ao acesso à praia do Lago Guaíba estão entre os mais destacados.

A preocupação com a falta de pavimentação foi mencionada como um problema que atinge grande parte da população. Em dias mais secos, a poeira levantada pelos carros “invade” as casas, o que pode agravar o quadro de doenças respiratórias de algumas crianças e idosos. Em dias de chuva, há problemas de alagamento das ruas e, por vezes, das próprias casas. Parte das ruas não possui rede de drenagem, o que agrava os problemas relacionados aos alagamentos das vias. Outra parte significativa do bairro possui valas de drenagem que, em dias de grande precipitação, não suportam o volume de água. Os alagamentos são preocupantes, visto que carregam parte das águas residuais dos esgotos para os pátios das casas ou mesmo para o interior delas. Ademais, o grupo de ACS relatou a proliferação de mosquitos que esse tipo de drenagem acarreta às moradias. Para as ACS, houve um expressivo aumento e intensificação dos eventos de alagamentos nos últimos anos.

Com relação ao esgotamento sanitário, a maioria das moradias utiliza do sistema de fossas, visto que não há ligação à rede geral de esgoto, existindo também algumas moradias que apresentam esgoto a céu aberto. A estrutura de rede coletora já estava sendo construída por meio do Programa Integrado Socioambiental (Pisa) no momento da atividade. A previsão é de que boa parte das moradias seja ligada à Estação de Tratamento de Esgoto próxima. A proximidade dessa ETE ao bairro também foi apontada como preocupação em função do possível odor resultante do tratamento de esgoto.

As ACS evidenciaram as potencialidades ambientais favoráveis à saúde, em contraposição ao entendimento do que é o ambiente “urbano” do restante da cidade, que é marcado pela percepção de intensa poluição do ar, das águas e do solo. São características naturais e rurais, ainda preservadas, que trazem a sensação de “contato com a natureza”, de “tranquilidade” e de boa qualidade ambiental. A qualidade do ar foi destacada como um condicionante positivo para a saúde da população, embora elas percebam que antes a qualidade do ar era melhor. Ainda, com relação aos elementos, valores e práticas ambientais reconhecidos como positivos à saúde da população, foi relatada por uma das ACS a prática dos moradores de utilização de plantas no tratamento e na recuperação da saúde.

Foram identificados no mapa muitos recursos de lazer, como sedes recreativas e uma extensa faixa de praia do Lago Guaíba. As sedes recreativas são propriedades particulares voltadas à confraternização e práticas de atividades de esporte e de lazer de associações específicas. O acesso a essas sedes é restrito aos associados, ao mesmo tempo em que há um grande déficit de espaços públicos de lazer, principalmente de praças.

Grande parte dos acessos existentes ao Lago Guaíba está em propriedade privada ou bloqueada, demonstrando que, apesar da grande extensão de orla do lago pertencente ao bairro, o acesso é restringido à maioria dos moradores. São ruas e servidões com restrição de entrada, já que os próprios moradores do entorno construíram portões de acesso. Nesse contexto de restrição ao acesso à praia e aos demais recursos de lazer, a equipe de ACS ressaltou os conflitos territoriais de dois grupos classificados como “*de lá e de cá*”. Os moradores “*de lá*” vivem em uma área de morro, ao longo da orla do Lago Guaíba, e possuem um maior poder aquisitivo do que os “*de cá*”, que vivem na parte leste do bairro, nos loteamentos irregulares.

Embora todos os moradores do bairro e do seu entorno convivam com diversas amenidades ambientais da orla do Lago Guaíba e das áreas verdes, sobretudo por estarem geograficamente em uma área de influência de condições climáticas reconhecidas como favoráveis à saúde (boa qualidade do ar e temperatura amena), muitas das potencialidades reconhecidas pelos participantes da pesquisa não estão integradas a uma concepção mais ampla de promoção da saúde coletiva. Isso porque a extensa orla de praia, as áreas verdes preservadas e demais áreas naturais do bairro, que podem ser utilizadas para o lazer e que são reconhecidas pelas ACS e pelos moradores do bairro como importantes para a saúde, não estão acessíveis à maior parte da população. São ruas e servidões com restrição de entrada à praia, onde os próprios moradores do entorno construíram portões de acesso.

Os discursos relacionados a quem está “apto ou não a utilizar a praia”, por parte de determinado grupo social do bairro, demonstram que as atitudes, as experiências e os valores com relação ao ambiente se distinguem entre os moradores, por vezes gerando conflitos de uso.

**Mapa Ambiental da Unidade de Saúde da Família Ponta Grossa,
município de Porto Alegre**

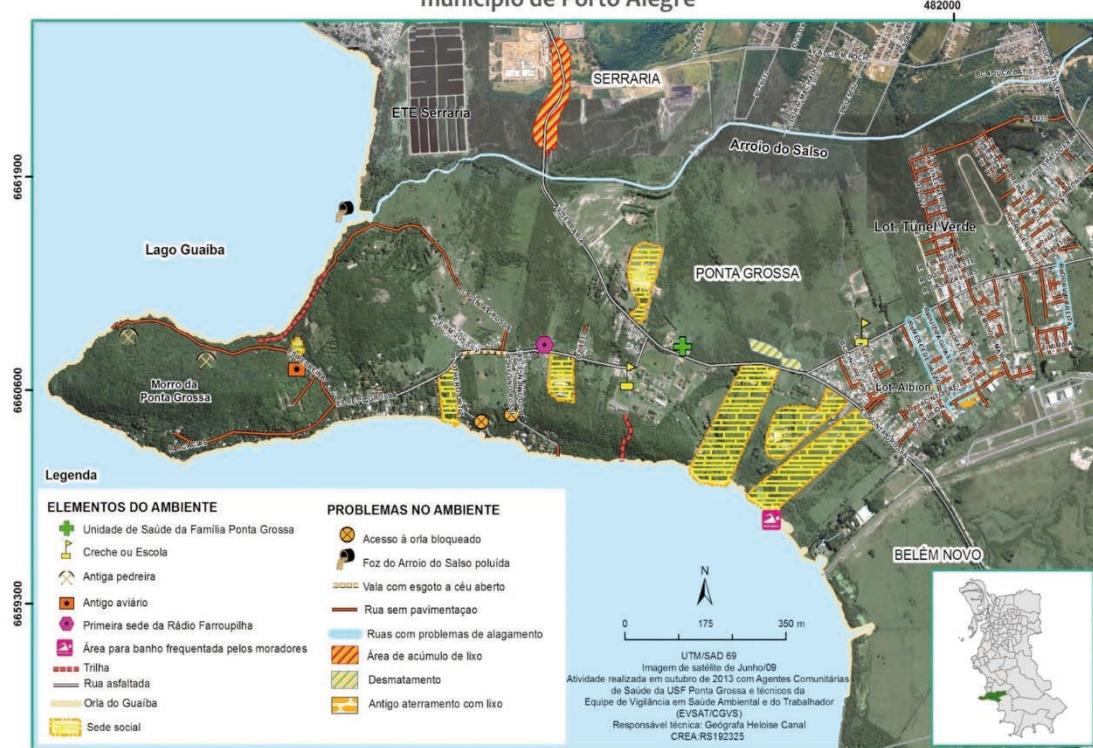


Figura 1 – Mapa sobre a dinâmica do ambiente de área de atuação de unidade de saúde em Porto Alegre/RS.

Fonte: Canal, 2015.

Legenda

ELEMENTOS DO AMBIENTE

- Unidade de Saúde da Família Ponta Grossa
- Creche ou Escola
- Antiga pedreira
- Antigo aviário
- Primeira sede da Rádio Farroupilha
- Área para banho frequentada pelos moradores
- Trilha
- Rua asfaltada
- Orla do Guaíba
- Sede social

PROBLEMAS NO AMBIENTE

- Acesso à orla bloqueado
- Foz do Arroio do Salso poluída
- Vala com esgoto a céu aberto
- Rua sem pavimentação
- Ruas com problemas de alagamento
- Área de acúmulo de lixo
- Desmatamento
- Antigo aterramento com lixo

Figura 1 – Mapa sobre a dinâmica do ambiente de área de atuação de unidade de saúde em Porto Alegre/RS.

Figura 2 – Legenda do Mapa.

Fonte: Canal, 2015.

4 PARA ALÉM DA SÍNTSE: O MAPA COMO PROCESSO DE NARRATIVA E DE CONSTRUÇÃO DE PARCERIAS

Ado diálogo com trabalhadores em saúde surgiram questionamentos sobre o “uso” mais convencional da cartografia, o que colocou em evidência uma série de desafios e, principalmente, possibilidades de se pensar a linguagem espacial representadas nos mapas. Do uso do mapa como instrumento de análise sobre riscos à exposição de indivíduos, passou-se a incorporar o uso do mapa com/para a participação dos sujeitos. A partir do reconhecimento da cartografia participativa sobre os saberes espaciais, históricos e ambientais das ACS, novos usos e possibilidades foram destacados, já que a representação cartográfica foi evidenciada enquanto narrativa das respectivas vivências e percepções. Nessa concepção, o mapa passou a ser evidenciado como uma leitura que é construída e percebida por diferentes sujeitos.

A proposta de leitura sobre a relação saúde e ambiente na área de atuação da ESF permitiu uma avaliação preliminar de riscos e condições favoráveis à saúde da população adscrita a esse território. Ela serviu como ponto de partida para a avaliação e o monitoramento de situações específicas de interesse à saúde ambiental. Constatou-se a presença de situações que podem gerar problemas de saúde relacionados à precariedade dos serviços urbanos, como falta de saneamento e de pavimentação adequada em pontos específicos do bairro, o que pode intensificar casos de doenças infecciosas e doenças respiratórias.

O fato de o bairro ainda preservar características e processos produtivos rurais, como produção de leite, ao mesmo tempo em que possui atividades de comércio e pequena indústria de materiais odontológicos, torna mais complexa a atuação da vigilância em saúde do município no que diz respeito à fiscalização sanitária e ambiental de locais que apresentam potencial de poluição e contaminação. Além dos processos produtivos de interesse à temática, o processo de construção do mapa colocou em destaque alguns conflitos territoriais, embasados principalmente nos discursos de mobilização por moradia, preservação ambiental e acesso às áreas públicas de orla.

Isso demonstra a importância de pensar a relação saúde e ambiente, não só aos problemas mais imediatos relacionados à precariedade sanitária, como também pensar os impactos decorrentes dos processos produtivos e de (re)organização do espaço urbano. A própria dinâmica de expansão nos bairros do entorno de condomínios residenciais de luxo e de ocupações informais aponta para uma possível expansão das desigualdades sociais e territoriais no bairro, tendendo a um aumento do grau de complexidade e de iniquidade da situação de saúde das populações.

Se nas décadas anteriores a valorização das áreas urbanas do município ocorria, predominantemente, nas zonas mais centrais, em função da localização em relação aos postos de trabalho e ao acesso aos principais serviços urbanos (FURTADO, 2011), o processo de leitura com os participantes da pesquisa possibilitou observar que, atualmente, a cidade convive com outro fenômeno de valorização das áreas urbanas, centrado na busca pelos aspectos “naturais” e de “tranquilidade” da zona sul da cidade. Assim, o “natural” é cada vez mais apropriado, ressignificado e presente no meio urbano, pela busca do “contato com a natureza”.

Além de poder contribuir como meio e produto de uma análise sobre a situação de saúde e do ambiente nos territórios, podemos enaltecer a proposta de mapeamento como potencialidade de estabelecer parcerias de ações no campo da saúde e de suas transversalidades locais, como um processo de diálogo e de práticas entre os sujeitos que a construíram. Considerando o potencial de diálogo, de convergências e divergências, bem como os vários graus de participação construídos ao longo do trabalho, concluímos que, mais que um resultado ou uma síntese de dados, esta proposta de mapeamento no campo da saúde ambiental constitui-se como um dispositivo potente rumo à participação mais ativa dos sujeitos locais na busca por estratégias, afirmação de resistências, e pelas ações de fortalecimento da cultura local de cuidado e promoção da saúde ambiental.

Foi possível, também, dimensionar a relação saúde e ambiente para além do meio físico, ressaltando diversas práticas, vivências e olhares existentes nesses bairros, que podem sim ser balizadores da articulação entre população e trabalhadores da saúde. Pode-se destacar o sentido de pertencimento

da comunidade ao território, marcado pela sua história, pelas lutas por direitos e pelas relações de afeto e de vizinhança. Este pode ser um caminho para enxergar a saúde para além das doenças e dos agravos. Nesse contexto, um dos objetivos para a construção de parcerias locais, a partir da presente proposta de leitura, pode estar centrado no potencial de visibilidade das diferentes disputas para impor determinados usos ao território, principalmente empreendimentos econômicos e produtivos. Nesse caso, as Equipes de Saúde, em articulação com outros setores públicos, comunidade e movimentos sociais, possuem um papel fundamental de promoção da saúde por meio do enfrentamento das diversas iniquidades em saúde derivadas das injustiças ambientais e territoriais.

No contexto de análise do bairro, esse enfrentamento pode ter maior visibilidade na concretização do acesso da maior parte da população às condições favoráveis à promoção da saúde e do bem viver, do que de forma mais direta nos efeitos e nas consequências ambientais negativas derivadas dos processos produtivos. É na perspectiva de reconhecimento das diversas territorialidades existentes no bairro e da valorização e acesso aos espaços reconhecidos como “saudáveis” que as potencialidades podem ser trabalhadas como promovedoras da saúde. Nesse sentido, a promoção da saúde pela promoção da justiça ambiental ultrapassa a concepção de ações em saúde centradas na “conscientização” sobre práticas sanitárias e estratégias individualizadas de relação com o ambiente. Ela é estruturada a partir da busca por “movimentos de resoluções dos problemas ambientais de forma socialmente justas, economicamente viáveis, ecologicamente prudentes e politicamente emancipadoras” (FREITAS, 2003, p. 138).

É necessário, também, ressaltar que os alcances deste trabalho e das ações propostas dependem, diretamente, do grau de participação e envolvimento das equipes de saúde. Conforme o grau de participação gerado ao longo da pesquisa, no caso da busca por uma participação de consultiva a propositiva, maior o grau de complexidade de relações coletivas e institucionais envolvidas. O nível de parceria possui maior complexidade em relação ao nível de consulta, já que os parceiros concordam e compartilham as atividades de planejamento e a tomada de decisão. Notemos, também, que as parcerias de ação estão, essencialmente, no âmbito institucional, mas também são regidas pelas instâncias individuais e coletivas.

Por fim, considerando a importância de construção de políticas públicas participativas, emancipatórias e autônomas, de ações em saúde voltadas ao território, ressaltamos a viabilidade da leitura proposta ser estabelecida e construída coletivamente com as demais Estratégias de Saúde da Família, bem como em parceria com moradores, organizações e movimentos sociais das respectivas áreas de atuação. Que outros olhares sobre a relação saúde-ambiente e processos produtivos existiriam e poderiam ser construídos nos demais territórios de Porto Alegre? É tomando como base o (re)conhecimento das complexidades e desigualdades das situações ambientais e de saúde que as ações nesse campo devem ser fortalecidas. Pela busca de métodos e processos de pesquisa e investigação abertos e complementares, acompanhando, assim, os discursos e perspectivas de ação coletiva, em rede e democrática, cada vez mais ressaltadas nas políticas de saúde coletiva vinculadas às questões ambientais.

NOTES

¹ A pesquisa foi submetida e aprovada pelos Comitês de Ética das respectivas instituições participantes, cumprindo as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/2012.

² O Orçamento Participativo (OP), existente desde 1989 no município, consiste em um processo de decisão da população diretamente sobre a definição das prioridades de investimento do orçamento público. Ao elencar as obras e serviços decididos pela população por meio do Orçamento Participativo desde 1990, observa-se que as demandas estão relacionadas à ampliação dos serviços de saúde e educação, reassentamentos de famílias residentes em áreas de risco de inundações e obras de saneamento e pavimentação. Fonte: <http://www.observapoa.com.br>.

³ O vínculo refere-se à construção de relações de afetividade e confiança entre o usuário e o trabalhador da saúde, permitindo o aprofundamento do processo de corresponsabilização pela saúde, construído ao longo do tempo, além de carregar, em si, um potencial terapêutico (PNAB, 2012).

REFERENCES

- BACSELRAD, H. (Org). **Cartografias sociais e território**. Rio de Janeiro: UFRJ/IPPUR, 2008.
- _____. **Cartografia social e dinâmicas territoriais: marcos para o debate**. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). **1ª Conferência Nacional de Saúde Ambiental: cadernos de textos**, Grupo de Trabalho Saúde e Ambiente da Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, 2009.
- BOUSQUAT, A.; COHN, A. A dimensão espacial nos estudos sobre saúde: uma trajetória histórica. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, vol. 11, n. 3, p. 549-68, set./dez. 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Subsídios para construção da Política Nacional de Saúde Ambiental**. Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Atenção Básica**. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.
- BUSS, P.; PELLEGRINI, A. F. A Saúde e seus determinantes sociais. **Physis: Rev. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 77-93, 2007.
- CANAL, H.; VERDUM, R. **Mapeamento ambiental integrado**: município de Porto Alegre, RS, Confins [On-line], 19 | 2013, posto on-line no dia 12 Novembro 2013, consultado em 30 Abril 2015. URL: <http://confins.revues.org/8583>; DOI: 10.4000/confins.8583
- CANAL, H. **Construindo e conhecendo a saúde pelo ambiente**: uma proposta de leitura participativa e territorializada em Saúde Ambiental. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Porto Alegre-RS, 2015.
- CATTANI, A. (Org.) et al. **Vigilância em saúde de Porto Alegre**: a construção de uma história. Porto Alegre: Finaliza Editora, 2011.
- CZERESNIA, D.; FREITAS, C. M. **Promoção da saúde**: conceitos, reflexões, tendências. 2ª edição rev. ampl. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2009.
- FONDO INTERNACIONAL DE DESARROLLO AGRÍCOLA (FIDA). **Buenas prácticas en cartografía participativa: análisis preparado para el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA)**, 2009.
- GOLDSTEIN, R. A. et al. A experiência de mapeamento participativo para a construção de uma alternativa cartográfica para a ESF. **Ciênc. e Saúde Coletiva**, v. 18, n. 1, p. 45-56, 2013.
- JORI, G. El estudio de la salud y la enfermedad desde una perspectiva geográfica: temas, enfoques y métodos. Biblio 3W. **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**. Barcelona: Universidad de Barcelona, v. XVIII, n. 1029. 2013 Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-1029.htm>> Acesso em: abr. 2014.
- HERLIHI, P. H. & KNAPP, G. (eds.). Maps of, by and for the Peoples of Latin America. Human Organization. **Journal of the Society for Applied Anthropology**. Vol. 62, No. 4, 2003.
- KOZEL, S. **Da percepção e cognição à representação**: reconstruções teóricas da geografia cultural e humanista. São Paulo: Terceira Margem, 2007.
- MONKEN, M.; BARCELLOS, C. Vigilância em saúde e território utilizado: possibilidades teóricas e metodológicas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n. 3, 2005. p. 898-906.
- NAJAR, A.; MARQUES, E. (Org.). **Saúde e espaço**: estudos metodológicos e técnicas de análise. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1998.
- RADICCHI, A. L. A.; LEMOS, A. F. **Saúde Ambiental**. Belo Horizonte: Editora Coopmed - Nescon UFMG, 2009.

RIBEIRO, A. C.; CAMPOS, A.; SILVA, C. A. (Org.). **Cartografia da ação e movimentos da sociedade:** desafios das experiências urbanas. Rio de Janeiro: Lamparina, Capes, 2011.

ROJAS, L. I.; BARCELLOS, C.; PEITER, P. Utilização de mapas no campo da Epidemiologia no Brasil: reflexões sobre trabalhos apresentados no IV Congresso Brasileiro de Epidemiologia. **Informe Epidemiol. SUS**, Brasília, v. 8, n. 2, p. 27-35, jun. 1999.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço:** técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS, S. M.; BARCELLOS, C. (Org.). **Abordagens espaciais na Saúde Pública.** Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. Brasília, 2006.

THIOLLENT, M. J. **Metodologia da pesquisa-ação.** 18. ed., São Paulo: Cortez, 2011.

TUAN, Y. **Topofilia:** um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1974.

Territorialidades, saúde e ambiente: conexões, saberes e práticas quilombolas em Sergipe, Brasil

*Territorialities, health and environment: connections,
knowledge and quilombolas practices in Sergipe, Brazil*

Roberto dos Santos Lacerda^a
Gicélia Mendes^b

^aDoutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe (UFS), Lagarto, SE, Brasil.
End. Eletrônico: robertosl3@hotmail.com

^bDoutora em Geografia, Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, SE, Brasil.
End. Eletrônico: gicamendes@gmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.26960

Recebido em 31.08.2017

Aceito em 28.02.2018

ARTIGO – DOSSIÊ

RESUMO

A abordagem ecossistêmica em saúde humana apresenta-se como possibilidade de construção teórico-prática das relações saúde e ambiente a partir, entre outros fatores, do estilo de vida de grupos populacionais específicos. Este estudo tem o objetivo de analisar como os saberes e práticas tradicionais de cuidado em saúde constroem territorialidades que contribuem para a conservação ambiental em comunidades quilombolas. Em uma pesquisa de campo realizada nas comunidades Mocambo e Sítio Alto no estado de Sergipe foram realizadas observação participante e entrevistas com agentes cuidadores. Identificaram-se a territorialidade da resistência, a territorialidade do cuidado e a territorialidade da esperança como traços comuns às duas comunidades na associação de saberes e práticas que articulam saúde e ambiente. Conclui-se que os princípios da abordagem ecossistêmica em saúde estão presentes nas comunidades quilombolas em uma dinâmica vital integradora e complexa das relações saúde e ambiente que tem contribuído para a conservação ambiental e cultural dessas comunidades.

Palavras-chave: Territorialidade; Quilombos; Saúde; Conservação Ambiental.

ABSTRACT

The ecosystem approach to human health offers a theoretical and practical construction on the relations between health and environment based, among other factors, on the lifestyle of specific population groups. This study aimed to analyze how traditional principles and health care practices build territorialities that contribute to environmental conservation in quilombolas communities. Participant observation and interview with traditional healers were carried out in the communities of Mocambo and Sítio Alto, in the state of Sergipe. We identified the territoriality of resistance, the territoriality

of care and the territoriality of hope as common features to both communities, in the articulation of knowledge and practices that connect health and environment. We concluded that the principles of the ecosystem approach to health were applied in the quilombolas communities and supported integrative and complex dynamics of relations between health and environment that contributed to the environmental and cultural conservation of these communities.

Keywords: Territoriality; Quilombos; Health; Environmental Conservation.

1 INTRODUÇÃO

O modelo de desenvolvimento hegemônico, fundamentado em uma concepção antropocêntrica e predatória dos recursos naturais, tem apresentado graves consequências para a humanidade. As iniquidades sociais se acentuam, recursos naturais e ambientais são degradados em uma lógica insustentável que impacta diretamente a saúde humana e ambiental (STEFFEN, 2015).

A complexidade inerente à dinâmica das relações dos seres humanos em sociedade e com o meio ambiente requer a ampliação das possibilidades de análise dessas relações. Nesse cenário, a ciência se depara com o desafio de apresentar perspectivas epistemológicas e metodológicas para a compreensão dos fenômenos relativos à interação saúde e ambiente.

Essa preocupação ganhou força a partir da década de 1970, tendo como marco de referência a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, que aconteceu em Estocolmo no ano de 1972. Ampliou-se a concepção de meio ambiente englobando as dimensões natural, social e biológica como determinantes para a qualidade de vida e saúde. Essa mudança de concepção é destacada logo no princípio I da Declaração de Estocolmo, que afirma entre os direitos fundamentais aos seres humanos, “que o direito de desfrutar de condições de vida digna com bem-estar está diretamente associado à solene obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras” (ONU, 1972).

A Eco 92, Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, dedicou um capítulo à proteção e promoção das condições de saúde humana na Agenda 21 (principal documento produzido na Conferência). Propôs-se um novo paradigma econômico e civilizatório, tendo entre muitos outros aspectos a compreensão da conexão entre saúde e desenvolvimento. “É impossível haver desenvolvimento saudável sem uma população saudável” (ONU, 1992).

Esse movimento de integração entre saúde e ambiente como estratégia de promoção do bem-estar global foi observado também na área da saúde. A Conferência Internacional de Alma-Ata (1978) teve como principal destaque o enfoque nos cuidados primários de saúde como estratégia inicial para promoção da saúde. Além disso, a Declaração de Alma-Ata defendeu a adoção de medidas sanitárias e sociais, e preconizou a legitimação de práticas tradicionais, alternativas ou complementares.

A I Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde realizada em Ottawa, em 1986, contribuiu para a consolidação do enfoque ecossistêmico em saúde ao reconhecer a importância de outros fatores, além dos biológicos, sobre os fenômenos relativos à saúde, destacando que fatores culturais, sociais, políticos e ambientais atuam determinando, positiva ou negativamente, o *status* de saúde das pessoas e populações (FORGET; LEBEL, 2001). Essa Conferência representou um importante marco ao promover uma concepção que comprehende a saúde como resultado da complexa teia de relações concretas.

A saúde se realiza como expressão vital no espaço do cotidiano e o binômio saúde-doença se constitui como processo coletivo. É preciso recuperar o sentido de território como espaço organizado para análise e intervenção, buscando identificar, em cada situação específica, as relações entre as condições de saúde e seus determinantes culturais, sociais e ambientais dentro de ecossistemas modificados pelo trabalho e pela intervenção humana (SABROZA; WALTNER-TOEWS, 2001).

A abordagem ecossistêmica destaca-se como uma das possibilidades de construção teórico-prática das relações entre saúde e ambiente nos níveis microssociais e une três reflexões simultâneas, a de saúde e a de ambiente tendo, como processo mediador, as análises das condições, situações e estilos de vida de grupos populacionais específicos (MACHADO et al., 2012; CHARRON, 2012).

O caráter relacional e transdisciplinar da abordagem ecossistêmica da saúde consolida-se na busca pela construção de nexos que articulam as dimensões da gestão integral do meio ambiente natural com um olhar ampliado sobre a saúde humana (BETANCOURT et al., 2016). Esse olhar parte de uma abordagem holística e ecológica de promoção da saúde humana (MINAYO, 2002).

A análise das relações da humanidade com o meio, natural e social, requer a superação da concepção reducionista e simplificadora tradicional na ciência, que comumente dilui a complexidade dos fenômenos e das práticas humanas a fim de revelar a ordem simples a que eles obedecem. Segundo Morin (2005), esse modo de traduzir a realidade, amparado pelo paradigma cartesiano, tem por princípios a disjunção, redução, abstração e se considera reflexo do que há de real na realidade apresentando consequências mutiladoras, redutoras, unidimensionais e ofuscantes.

O “Paradigma Dominante”, para Santos (2002, p. 10), é construído pela racionalidade da ciência moderna e estabelece um “modelo totalitário” de observar e compreender o mundo ao negar a racionalidade de todas as formas de conhecimento não pautadas pelos seus princípios epistemológicos e suas regras metodológicas.

Esse paradigma pressupõe a separação entre ser humano e natureza. Nessa perspectiva, o ser humano visa conhecer a natureza para dominá-la e controlá-la. Na tentativa de simplificar a realidade, há a redução da complexidade e a separação do que está ligado, ou a unificação do que é diverso (MORIN, 2005).

A fim de superar esse o paradigma hegemônico, incapaz de promover relações e ambientes saudáveis, faz-se necessária a abertura do cerco das ciências para um diálogo com o campo dos saberes “tradicionais”, populares e locais (LEFF, 2001). A abordagem ecossistêmica em saúde alinha-se a essa nova ordem dialógica ao buscar desenvolver novos conhecimentos e práticas na relação saúde & ambiente

em realidades concretas, de forma a permitir ações adequadas, apropriadas e saudáveis das pessoas que ali vivem. De tal forma que ciência e mundo da vida se unam na construção da qualidade de vida através de uma melhor gestão do ecossistema e da responsabilidade individual e coletiva sobre a saúde. (MINAYO, 2002, p. 181).

Um caminho a ser trilhado para a consolidação do enfoque ecossistêmico é a busca por outras formas de construção do conhecimento além da ciência (WEIHS; MERTENS, 2013). Outras cosmologias, saberes e práticas de relações positivas entre saúde e ambiente foram construídos e continuam sendo utilizados pelos povos e comunidades tradicionais.

Esses povos têm na vida em comunidade a essência vital, tanto nas relações sociais quanto na relação cultura e natureza. Apesar da grande diversidade existente entre esses grupos, é comum a todos a consciência de que a existência do ser se dá na dimensão individual e coletiva. Além disso, as formas de organização social e econômica levam em consideração o uso racional e equilibrado dos recursos naturais como princípio vital e ontológico.

A abordagem ecossistêmica é uma possibilidade de construção teórico-prática das relações saúde e ambiente a partir, entre outros fatores, do estilo de vida de grupos populacionais específicos. Dessa forma, faz-se necessário compreender as formas de relação entre saúde e ambiente existentes para além da lógica do risco, que é o modelo hegemônico de análise dessas relações (BRISBOIS et al., 2017).

2 TERRITÓRIO E TERRITORIALIDADE: CONCEITOS E PERSPECTIVAS

Diante da complexidade em torno dos estudos que envolvem aspectos territoriais, Haesbaert (2009) destaca que mais importante do que traduzir “o que é” ou “o ser” do território, “trata-se de discutir

o seu devir, isto é, em que problemática nos envolvemos ou que questões práticas acionamos a partir dos conceitos de territórios e territorialidade academicamente construídos”.

Para Santos (2002, p. 10),

o território não é apenas o conjunto dos sistemas naturais e de sistemas de coisas superpostas. O território tem que ser entendido como território usado, não o território em si. O território usado é o chão mais a identidade. A identidade é o sentimento de pertencer àquilo que nos pertence. O território é o fundamento do trabalho, o lugar da residência, das trocas materiais e espirituais e do exercício da vida.

A partir desse entendimento, podemos considerar a territorialidade como a forma através da qual um determinado grupo social se apropria, vivencia e experimenta o território. Raffestin (1993, p. 158) ressalta que a territorialidade possui um valor bem particular, já que tem caráter multidimensional do “vivido” territorial pelos membros de uma coletividade, pela sociedade em geral.

Por meio da territorialidade, o próprio território ganha uma identidade, não em si mesma, mas na coletividade que nele vive e o produz, sempre em processo dinâmico, flexível e contraditório, por isso dialético.

Podemos compreender que a territorialidade traduz o conjunto daquilo que se vive no cotidiano, como as relações de trabalho, família, a dimensão política, as relações econômicas e culturais, a forma como os grupos utilizam a terra, como se organizam no espaço e dão significado ao lugar (MERTENS et al., 2011). Dentro dessa perspectiva, os saberes e práticas de cuidado em relação à saúde e ao meio ambiente também constroem a territorialidade de um povo.

Quando pretendemos discutir territórios quilombolas e a interface entre saúde e ambiente, aparecem intimamente imbricados a percepção que a construção do território produz identidades e as identidades produzem territórios, sendo esse processo produto de ações coletivas, recíprocas, de sujeitos sociais. Na perspectiva das relações entre sujeitos e natureza, observa-se que essa relação é registrada pela memória, individual e coletiva, fruto e condição de saberes e conhecimentos. (MALCHER, 2006).

A relação das pessoas com o meio ambiente natural, que podemos associar ao território em sua dimensão física, difere profundamente em intensidade, sutileza e modo de expressão entre os diferentes grupos (TUAN, 2012). Nesse sentido, o território das comunidades tradicionais é muito mais que um simples espaço de reprodução econômica. É “chão” das relações sociais, das representações do imaginário mitológico e religioso que guiam o saber e o fazer dessas populações sobre o meio físico em que habitam, incluindo as práticas de saúde, ou seja, o espaço físico pode ser considerado como parte integrante dessas populações. No Brasil, a expressão “comunidades tradicionais” está associada às comunidades que desenvolvem formas particulares de manejo dos recursos naturais que não visam diretamente ao lucro, mas à reprodução cultural e social, bem como de percepções e representações em relação ao mundo natural e cultural marcadas pela ideia harmônica de associação com a natureza e seus ciclos.

Consideradas comunidades tradicionais afro-brasileiras, as comunidades quilombolas têm como fundamento de constituição e definição a relação com o território. Para esses grupos, o território é a base da reprodução física, social, econômica e cultural da coletividade, e a territorialidade está relacionada a uma dimensão simbólica da identidade e a comunhão que o povo mantém com o seu território (SANTOS, 2007).

Dentro dessa perspectiva, as práticas de cuidados à saúde e ao meio ambiente são aspectos constituintes das territorialidades quilombolas, que são influenciadas por cosmologias e valores civilizatórios que diferem da visão antropocêntrica. Entre os diversos valores, a relação harmônica e equilibrada entre os membros das comunidades e o meio ambiente é um dos fatores que determinam a sobrevivência física e cultural desses povos. Diante das relações entre saúde e ambiente presentes nos territórios quilombolas, este estudo tem como objetivo analisar como as territorialidades

presentes nos saberes e práticas tradicionais de cuidado em saúde contribuem para a conservação ambiental em comunidades quilombolas.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Tratou-se de uma pesquisa de campo, com abordagem qualitativa orientada pelo método do Interacionismo Simbólico, que consiste em uma perspectiva teórica que considera que as pessoas constroem as personalidades, a sociedade e a realidade pela interação. Segundo Schlenker (1980), o Interacionismo Simbólico salienta os significados simbólicos e como os símbolos relacionam-se com a interação social.

A coleta de dados se deu basicamente por observação participante com registro em diários de campo e fotográfico, e entrevistas. Além disso, foram coletadas outras fontes de informações sobre as comunidades – como os hinos e cantigas, jornais e panfletos sobre as comunidades.

O período de pesquisa de campo ocorreu de junho de 2016 a julho de 2017. Foram realizadas sucessivas visitas às comunidades onde o pesquisador passava todo o dia realizando observações, conversando com moradores, entrevistando os sujeitos da pesquisa e fazendo os registros fotográficos.

A inserção do pesquisador no campo se deu a partir da aproximação com as lideranças das comunidades. Esse contato foi estabelecido nas reuniões do Movimento Quilombola de Sergipe e posteriormente foram agendadas as visitas iniciais nos territórios. As atividades de campo aconteceram também a partir de convite das comunidades para vivenciar momentos importantes, como festas religiosas, eventos sociais, esportivos, culturais, etc.

Os participantes da pesquisa foram indicados pelas lideranças e agentes comunitários de saúde. Foram entrevistados nove agentes cuidadores quilombolas (duas rezadeiras, um rezador, uma ex-parteria, uma erveira, um erveiro, uma agente comunitária de saúde e dois líderes culturais¹), dos quais cinco eram quilombolas da comunidade Mocambo e quatro da comunidade Sítio Alto.

As entrevistas foram gravadas e eram iniciadas com questões abertas e norteadoras do estudo com o intuito de identificar os saberes e práticas existentes nas comunidades, tais como: “Fale-me um pouco sobre como o(a) senhor(a) começou a cuidar da saúde das pessoas da comunidade”, “Quais saberes e práticas de saúde que o(a) senhor(a) utiliza na comunidade?”. Foram feitas, em seguida, questões mais focalizadas para garantir o esclarecimento e aprofundamento das informações necessárias e compreender o significado dos saberes e práticas tradicionais em sua intersecção com o ambiente, como, por exemplo: “Como você se sente ao cuidar da saúde das pessoas?”, “Qual a importância da natureza para seus saberes e práticas de saúde?”.

As entrevistas transcritas foram exportadas para o software *Nvivo 11 Pro*, onde procede-se ao processo de leitura minuciosa e à extração dos primeiros códigos. Foi realizada inicialmente uma codificação aberta a fim de gerar categorias. O processo de codificação foi feito a partir da ferramenta criação de “nós”, onde são estabelecidos os nomes das categorias conforme a pertinência com as questões norteadoras e objetivos do estudo. As categorias geradas foram: *territorialidade da resistência, territorialidade do cuidado e territorialidade da esperança*. Realizou-se a análise de conteúdo com a técnica de análise temática transversal. Procedeu-se à decomposição das falas em fragmentos que tinham relação com as questões iniciais do estudo e a partir daí foram propostas as inferências e as interpretações a fim de produzir os elementos teóricos explicativos sobre as territorialidades existentes nos processos e relações entre saúde e ambiente nas comunidades quilombolas.

A pesquisa foi realizada em duas comunidades quilombolas do estado de Sergipe. A comunidade de Mocambo, localizada no município de Porto da Folha, sertão do estado, e a comunidade de Sítio Alto, município de Simão Dias, região centro-sul. O Mocambo foi a primeira comunidade quilombola reconhecida pela Fundação Cultural Palmares (FCP) no estado de Sergipe, em 27 de maio de 1997, e a titulação das terras (2.100 hectares) ocorreu no ano 2000 por meio do Instituto Nacional de

Colonização e Reforma Agrária (Incra). Situa-se às margens do Rio São Francisco e tem seu território em área fronteiriça à área indígena dos Xocós, com os quais mantém relações de parentesco e de solidariedade. A comunidade possui em torno de 120 famílias que vivem primordialmente da pesca, da agricultura de subsistência, da criação de ovinos e dos programas governamentais de transferência de renda. A principal religião é a católica e o principal evento do calendário religioso é a Festa de Gloriosa Santa Cruz, no período da Semana Santa. O samba de coco é a principal manifestação cultural da comunidade.



Figura 1 – Entrada da Comunidade Mocambo e Rio São Francisco.

Fonte: Autor.

A comunidade de Sítio Alto teve seu reconhecimento efetivado no ano de 2014, porém, ainda não possui seu território titulado. Agrega cerca de 150 famílias que têm na agricultura familiar a principal fonte de sustento. Apesar da pouca área de que dispõe, a comunidade produz uma grande diversidade de alimentos, como mandioca, vários tipos de feijão, milho, couve, quiabo, alecrim, manjericão e diversas frutas. Há criação de ovelhas, galinhas, porcos e algumas cabeças de gado na comunidade. A produção é predominantemente utilizada para o sustento das famílias da comunidade em primeiro lugar e, quando há sobras suficientes, alguns produtos são vendidos nas feiras livres da cidade. A dimensão cultural tem nas danças de roda traços marcantes da identidade da comunidade. A principal religião é a católica, mas na comunidade há uma igreja protestante, além de uma igreja católica. Assim como na comunidade do Mocambo, durante a pesquisa não foram encontrados sinais (adeptos, templos, rituais, etc.) das religiões de matriz africana.



Figura 2 – Entrada da Comunidade Sítio Alto.

Fonte: Autor.

Os aspectos éticos e legais inerentes à realização de pesquisa com seres humanos foram respeitados. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe CAAE: 23360814.1.0000.5546. Os participantes foram devidamente esclarecidos e deram sua anuência mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que continha autorização para uso de imagens. Os relatos apresentam nomes fictícios dos participantes da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas diversas práticas tradicionais de cuidados nas comunidades quilombolas. Algumas dessas práticas já são bem documentadas na literatura sobre povos e comunidades tradicionais, como as práticas de cuidado prestadas por parteiras, a utilização de plantas medicinais pelos erveiros e as práticas de cuidado que têm na religiosidade seu fundamento principal e são prestadas pelas benzedeiras e rezadeiras.

Outros saberes e práticas, comumente rotuladas como práticas artísticas, de agriculturas ou apenas “culturais”, foram apresentadas pelas comunidades como práticas de cuidados em saúde e meio ambiente. As danças circulares e samba de coco no Mocambo, e dança de roda em Sítio Alto, o banco de sementes crioulas e algumas práticas inusitadas como a Festa de São Lázaro em Sítio Alto têm seus significados e performances fundamentados nas relações entre saúde e ambiente.

Harmonia, interdependência e integração constituem alguns fundamentos estruturantes da visão que se opõe à dicotomia saúde-doença enquanto fenômeno biomédico. Fenômeno individual e coletivo, objetivo e subjetivo, concreto e simbólico, a saúde é concebida na cosmovisão quilombola, vinculada à vida numa concepção de mundo como um todo “onde todas as coisas se religam e interagem” (BÂ, 2010, p. 169).

Percebeu-se que os princípios civilizatórios afro-brasileiros (axé, ancestralidade, corporeidade, oralidade, circularidade, cooperativismo/comunitarismo, a religiosidade, a musicalidade e a memória) permeiam o cotidiano das comunidades quilombolas fundamentando as práticas de cuidado à saúde e ao meio ambiente. Nesse contexto, observou-se que as comunidades quilombolas pesquisadas desenvolveram e continuam desenvolvendo seus saberes e práticas de saúde dentro do enfoque ecossistêmico, onde as relações entre saúde e ambiente se dão de forma complexa, holística e multidirecional com influências negativas e positivas reguladas pelos valores e práticas que regem a interação entre o grupo e seu território físico ou meio ambiente.

Na análise dos saberes e práticas encontramos três tipos de territorialidades que estão interligadas e estabelecem o elo entre saúde e ambiente no cotidiano das comunidades pesquisadas, sendo elas:

4.1 TERRITORIALIDADE DA RESISTÊNCIA

O processo de formação dos quilombos, inicialmente como territórios de acolhimento dos escravizados que se opuseram à submissão ao regime escravocrata no Brasil, e atualmente como territórios de conservação da experiência afro-brasileira, tem na resistência um traço marcante presente nas territorialidades quilombolas.

A **territorialidade da resistência** se apresentou como um pilar estruturante do cuidado nas comunidades pesquisadas. A resistência está presente nos discursos, nas práticas e nas estratégias de promoção da saúde e conservação ambiental nas comunidades.

O sentimento de pertencimento e identidade territorial tem origem na resistência como demonstrado no hino de Mocambo, que diz no refrão “Mocambo é nosso, de quem lutou, teve a coragem, acreditou. Mocambo é nosso, de quem lutou, teve a coragem, acreditou”. Para Arruti (2006, p. 285),

[...] no Mocambo, a remanescência não está vinculada, exclusivamente, a uma origem ou uma identidade racial, mas, fundamentalmente, à adesão a uma estratégia social. Afinal, a adesão à “luta” (tomada de consciência ou assunção) é sempre partilhada de forma desigual pelos componentes do grupo, em função dos cortes sociais previamente existentes e de suas estratégias de sobrevivência.

A resistência é observada no hino do Sítio Alto que traz no refrão a seguinte letra: “Sítio Alto segure sua bandeira, não fique triste, nunca pare de lutar. Sítio Alto segure sua bandeira, não fique triste, nunca pare de lutar”.

Na interface saúde e ambiente, a territorialidade da resistência é marca ontológica dos saberes e práticas tradicionais de cuidados enquanto fator promotor do equilíbrio entre sociedade e natureza.

Segundo os cuidadores, a utilização desses saberes e práticas representou e, continua a representar, a contraposição ao histórico de desassistência à saúde bem como o elemento primordial de manutenção dos recursos naturais presentes nos territórios. Dona Maria, líder comunitária do Sítio Alto, ao relatar a importância do banco de sementes crioulas para a comunidade, questiona:

[...] Como eu tenho segurança alimentar se eu não estou sabendo de onde o alimento está vindo? Para a gente ter a segurança alimentar, a gente tem que ter a soberania para saber de onde vem, quem plantou, onde colocou, porque muitas vezes a gente está se matando pela própria boca.

Percebe-se no discurso uma abordagem integradora, que destaca o caráter holístico das formas de ser e estar no mundo vivenciadas nas comunidades tradicionais. Esse princípio integrador deve ser evocado na busca da superação da lógica fragmentadora na saúde, fruto da racionalidade científica ocidental estruturante do modelo biomédico, que secciona o corpo, o olhar e reduz a complexidade das relações que produzem saúde ou doença a fenômenos biológicos.

O uso das sementes crioulas tem um significado que vai além da segurança alimentar da comunidade e apresenta-se como uma estratégia de resistência ante o avanço das sementes transgênicas. A preocupação com a perda de biodiversidade e devastação da natureza é apontada na cantiga comemorativa ao aniversário do município de Simão Dias, que é um dos maiores produtores de milho do estado de Sergipe.

Naquele tempo a gente de tudo plantava; tinha milho, o feijão, o algodão e a fava. Tinha aipim, batata e a batatinha; tudo que o agricultor queria na mesa, tinha. Mas hoje em dia as coisas se evoluíram e hoje a cultura que temos é só a cultura do milho. Essa cultura que no mundo se espalhou melhorando a vida de muito agricultor. Mas tudo isso só quem paga é a natureza desmatando todas as matas e acabando com a beleza, mas tudo isso só quem paga é a natureza desmatando todas as matas e acabando com a beleza. (ANIVERSÁRIO DE SIMÃO DIAS, COMPOSIÇÃO DONA MARIA).

A abordagem ecossistêmica em saúde é visualizada a partir do princípio da integração, que nos mostra que na cosmovisão africana o ser humano está integrado ao universo, visto que todos os elementos do universo estão interligados em uma interação dinâmica. A interdependência e a inter-relação entre tudo e todos são desejadas, pois a harmonia do todo depende da harmonia das partes. “Na cosmovisão africana, o indivíduo é singular, mas sua singularidade é construída de acordo com o comunitarismo, no âmbito do coletivo, socialmente.” (ROCHA, 2011, p. 34).

4.2 TERRITORIALIDADE DO CUIDADO

É a principal territorialidade presente nas relações entre saúde e ambiente nas comunidades quilombolas. O cuidado é concebido a partir de valores afro-brasileiros como o Axé – valor traduzido como energia vital –, que comprehende que tudo que é vivo e que existe, são forças vivas, em processo. “Planta, água, pedra, gente, bicho, ar, tempo, tudo é sagrado e está em interação” (TRINDADE, 2013, p. 6)

Nas cantigas de dança de roda, nas histórias dos mais velhos, nos discursos sobre as práticas dos erveiros, rezadeiras, líderes comunitários e culturais, a apresentação de aspectos históricos e contemporâneos é permeada pela dimensão do cuidado não apenas enquanto elemento vinculado à assistência de pessoas doentes, mas como valor estruturante das relações sociais entre os membros da comunidade e dos membros com os seres não humanos (animais, vegetais e minerais) presentes no território.

A dinâmica de articulação saúde e ambiente presente na territorialidade do cuidado é bem visualizada na Festa de São Lázaro na comunidade de Sítio Alto. A comunidade, além de realizar uma procissão, oferece um banquete para os cães da comunidade com o objetivo de prevenir zoonoses. O sentido expresso nessa festa é o de “cuidar da saúde dos cães para cuidar da saúde das pessoas”. Essa prática tem o objetivo de evitar que os cachorros “azedem”, ou seja, desenvolvam a raiva.



Figura 3 – Banquete para cães. Festa de São Lázaro

Fonte: Acervo da comunidade

Na dança de roda, percebe-se a existência de um pensamento complexo que enxerga e vivencia de forma articulada uma prática corporal como possibilidade de resolução de conflitos, promoção de saúde, “antidepressivo”, etc. As cantigas, segundo a líder comunitária, D. Maria, “serviam para fazer e desfazer casamento, afastar doença, resolver briga de vizinhos e de marido e mulher, aliviar o sofrimento da exploração vivenciada e manifestar a alegria e gratidão da comunidade”.

Os princípios da circularidade, oralidade, ludicidade e musicalidade presentes nas danças de roda e samba de coco fundamentam um conjunto de aspectos culturais, entre eles os saberes e práticas de cuidado com a saúde e o ambiente, que são socializados e transmitidos de geração a geração mantendo o elo e a continuidade dessas relações.

Na perspectiva da **territorialidade do cuidado**, uma pessoa só é uma pessoa por meio de outras pessoas e também por meio de todos os seres do universo. Cuidar “do outro”, portanto, também implica o cuidado para com o meio ambiente e os seres não humanos.

A contribuição positiva das práticas tradicionais do quilombo na conservação ambiental e cultural é demonstrada de forma integradora em várias canções.

Plante a semente, guarde a semente, tenha nas mãos a semente do amor. A semente da paixão é a semente da gente, esta semente crioula é a lembrança do vovô. [...] Quando se fala em semente, já vem logo a tradição, as rezas das rezadeiras, uma panela e um fogão (SEMENTE CRIOLA, COMPOSIÇÃO DONA MARIA).



Figura 4 – Aula no banco de sementes crioulas na comunidade Sítio Alto.

Fonte: Autor.

Esse cuidado se traduz também na relação do uso racional de plantas medicinais, conforme relata Dona Josefa ao explicar como esses saberes foram passados ao longo das gerações.

[...] tudo assim eles sabiam, qual eram os remédios do mato que serviam para ser medicinal, tanto para o pessoal quanto para os animais, pois tinha aqueles remédios que serviam para os animais, né? Eles sabiam também qual o remédio que não podia cair na água porque se não os peixes não sobreviviam, tudo isso eles tinham conhecimento [...]. (DONA MARIA)

As comunidades e povos tradicionais possuem relações extrativistas de uso racional dos recursos estruturadas em ancestralidades e vínculos interdependentes com a conservação ambiental (LEROY; MEIRELES, 2013, p. 117).

No Mocambo essa relação também é fundamentada na ancestralidade e na compreensão do poder terapêutico existente nos recursos naturais como aponta o Sr. Pedro, erveiro e contador de histórias da comunidade.

[...] sim, e tudo isso ele passou para mim, os valores, as histórias, os paus, os remédios, não tem um pau no mato que não sirva pra remédio, todos, o pinhão, mas o pinhão é um pau, tudo que é da natureza tem seu valor, o pinhão serve pra mordida de cobra. Meu segredo é que todo mato vira remédio, tanto das folhas como tanto da raiz [...] (SR. PEDRO).

Em síntese, a territorialidade do cuidado enquanto conjunto de saberes e práticas fundamentado em princípios ancestrais, que estimulam o equilíbrio entre os diversos seres, demonstra a aproximação da cosmovisão quilombola ao enfoque ecossistêmico em saúde.

A visão integradora e ecossistêmica da saúde é bem compreendida pelas comunidades, que estabelecem um alinhamento entre teoria e prática como apontado no seguinte discurso:

[...] agora partiu para ler, para escrever assim a gente não tinha esse conhecimento, até mesmo para ter esse conhecimento que eles tinham não precisava saber ler não, a gente tinha que ter é visão, mas também eles eram todos cheios de ciência, se acordavam bem cedo viviam lá perto do rio, descia que tinha que ir cedo tomar os mergulhos que fazia bem a saúde, as pessoas estavam com umas gripes, tem umas gripes hoje que chama sinusite que o nariz não destapa, ensinavam se levante bem cedinho, vai tomar três mergulhos até o sol sair, e não tinha esse negócio de dizer que a gente só vivia no médico, a gente não ia para médico, nossos médicos eram as parteiras e os rezadores que faziam isso, e tudo que eles faziam nós aprendemos um pouco". (DONA MARIA, SÍTIO ALTO).

4.3 TERRITORIALIDADE DA ESPERANÇA

A territorialidade da esperança é observada no cotidiano das comunidades e está intimamente ligada aos saberes e práticas que demarcam a resistência e o cuidado enquanto elementos fundamentais na intersecção entre saúde e ambiente. A esperança de melhorar as condições de vida conservando os princípios, costumes e saberes é a mola propulsora de relações sociais dinâmicas e saudáveis.

Tanto no Mocambo quanto em Sítio Alto, o diálogo intergeracional foi um fator constitutivo dessa territorialidade na perspectiva de garantia da conservação da cosmologia integradora presente nas comunidades. Idosos, adultos, adolescentes e crianças vivenciam juntos, principalmente as práticas de danças circulares, que têm um grande papel na socialização dos princípios das comunidades, como pode ser observado nas Figuras 5 e 6.



Figura 5 – Diversidade geracional no grupo de dança de roda do Sítio Alto
Fonte: Acervo da comunidade.



Figura 6 – Crianças no Samba de Coco do Mocambo

Fonte: Acervo da comunidade.

Não obstante, para a construção de uma comunidade, faz-se necessário inventariar os elementos ambientais, culturais e históricos que servirão de constructo para a identidade dessa comunidade, conferindo-lhes legitimidade. Diegues (2003) postula que a construção dessas comunidades está intimamente relacionada à construção de sociedades sustentáveis o que, para o referido autor, pressupõe pensar localmente, porém, com resultados que alcancem o nível macro das relações sociais.

A construção de comunidades e sociedades sustentáveis deve partir da reafirmação de seus elementos culturais e históricos, do desenvolvimento de novas solidariedades, do respeito à natureza não pela mercantilização da biodiversidade, mas pelo fato que a criação ou manutenção de uma relação mais harmoniosa entre sociedade e natureza serem um dos fundamentos das sociedades sustentáveis (DIEGUES, 2003, p. 01-02).

Essa percepção da necessidade de articulação em rede é outro aspecto presente na territorialidade da esperança. Na comunidade do Sítio Alto, a experiência positiva com as sementes crioulas é compartilhada com outras comunidades quilombolas e não quilombolas. Durante o período de coleta de dados, a comunidade foi base de encontro estadual de guardiões de sementes e da caravana agroecológica. Nesses encontros, a experiência, os saberes e as sementes do Sítio Alto são partilhados a fim de fortalecer a rede de cuidados e cuidadores da saúde e meio ambiente.



Figura 7 – Encontro de guardiões de sementes/plantação de feijão no Sítio Alto.

Fonte: Acervo da comunidade.

A questão ambiental ocupa lugar de destaque quando as comunidades pensam no futuro. A esperança de recuperar os recursos perdidos e conservar os ainda existentes permeia os sonhos e projetos, conforme relata Renata, educadora e líder cultural do Mocambo.

[...] eu perguntei quais as matas essenciais para a gente reflorestar as margens do rio e ele nunca deu essas respostas de quais são as plantas que devemos plantar às margens do rio porque o assoreamento está cada dia mais vindo, o rio está subindo, está subindo e se a gente não tomar uma providência rápida a gente vai acabar ficando à deriva. Deus ajude para que a gente consiga fazer essa plantação, para que não se avance tanto o rio. [...] vamos fazer uma horta orgânica na escola ...; [...] vamos aguardar terminar a escola para a gente ver qual o espaço propício para a gente fazer, ideia e disposição para trabalhar eu tenho (RENATA, LÍDER CULTURAL).

No Sítio Alto, o desejo de resgatar as espécies que desapareceram apresenta-se não apenas como uma possibilidade de reconfiguração do território, mas, principalmente, de reconfiguração das territorialidades das gerações mais jovens a partir da aproximação dos recursos e condições que constituíram a comunidade como demonstrado na seguinte fala:

Meu sonho é conseguir uma área para preservar todas as reservas florestais que a gente já teve aqui, as árvores e as ervas, tanto frutífera como florestal. Então isso aí dava para fazer o resgate de tudo que era para eu mostrar como foi e como é o início de nossa comunidade, então eu queria fazer um resgate de tudo que eu já vi aqui, dizer assim, tem uma área reservada, uma área de terra só pra essas coisas, e também para plantar semente crioula, para não ficar próximo uma semente da outra, porque aqui a gente está plantando mas correendo o risco de contaminar uma com a outra né, mas minhas sementes eu nem abro mão e nem preciso dizer que os técnicos vêm modificar. Nessa área também ia colocar as espécies de animais que já teve aqui, como os tipos de galinhas. Aqui tinha a que elas chamavam as galinhas terraças, e também tinha a galinha “arrupiada” que tanto servia para comer quanto de remédio. Quando elas tinham algum problema de quebra de resguardo, pegava a perna da galinha, fazia um defumador junto com não sei o que, um chá de não sei o que, e ela ficava boa, batia um pouco de água em jejum, e tomava de manhã cedo, aí elas iam ficando boa. [...] a gente tem que fortalecer e enriquecer aquilo que é nosso e for de nossa raiz, pois quando a gente mata a raiz na qual vive, alguém já viu a árvore viver sem a raiz?, não vive, aí então a gente não pode perder de vista aquilo que é nosso. (DONA MARIA, LÍDER COMUNITÁRIA).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abertura das Ciências para o diálogo com as comunidades tradicionais afro-brasileiras pode apresentar caminhos poderosos de compreensão das relações saúde e ambiente, além de estratégias de promoção de saúde e vida. As comunidades quilombolas possuem um rico arcabouço de saberes e práticas de integração e promoção da saúde e conservação ambiental experimentadas e legitimadas pela harmonia e conservação ambiental/cultural dos quilombos.

A construção de uma nova concepção integradora entre saúde e ambiente no Brasil, imprescindivelmente deve partir da valorização e reconhecimento da cosmovisão dos grupos que constituíram e construíram a nação. Nesse sentido, é papel da academia conhecer e aprender essas formas tradicionais e dinâmicas vivenciadas cotidianamente ao longo do tempo pelas comunidades tradicionais. Dessa forma, ampliaremos as possibilidades de superar as limitações impostas pela unicidade de pensamento diante da diversidade e complexidade dos problemas imersos na imensidão das relações entre saúde e ambiente.

Pode-se perceber que a complexidade do cuidado em saúde e ambiente nas comunidades quilombolas é fundamentada em valores e princípios civilizatórios e epistemológicos que posicionam seres humanos e não humanos em uma grande “roda da vida”. As relações saúde e ambiente são interativas, abertas, e tradicionais e dinâmicas. As comunidades constroem discursos e práticas que acompanham as mudanças e reconfiguram os saberes e práticas de cuidados de forma a conservar os princípios ancestrais e adaptar os membros da comunidade às novas demandas de conservação cultural e ambiental.

As territorialidades da resistência, do cuidado e da esperança abarcam um conjunto de saberes, práticas, símbolos, sonhos e projetos tradicionais e de vanguarda que apontam caminhos alternativos de análise das relações entre saúde e ambiente.

Nesse contexto, os princípios da abordagem ecossistêmica em saúde são vivenciados pelas comunidades quilombolas já que essa perspectiva de relação saúde e ambiente está presente na cosmologia e nos princípios civilizatórios afro-brasileiros. Essa perspectiva integradora e complexa das relações entre sociedade e natureza, saúde e ambiente foi e continua sendo fator preponderante para a conservação dos territórios, saberes e práticas das comunidades quilombolas no Brasil.

NOTES

¹ Os líderes culturais foram incluídos em virtude de algumas práticas culturais serem evocadas pelas comunidades como práticas tradicionais de saúde, a exemplo das danças circulares.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos moradores das comunidades quilombolas de Mocambo e Sítio Alto a acolhida e partilha de saberes, experiências e vivências do cotidiano. Agradecemos ao Ministério da Saúde (MS), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa de Sergipe (Fapitec) o apoio técnico-financeiro para o desenvolvimento do projeto pelo edital n.º 02/2013 – PPSUS Sergipe.

REFERENCES

- AARRUTI, M. **Mocambo**: antropologia e história do processo de formação quilombola. Bauru, SP: EDUSC. 2006.
- AZAKURA, T. et al. The ecosystem approach to health is a promising strategy in international development: lessons from Japan and Laos. **Globalization and Health**, v. 11, n. 3, 2015.
- BÂ, A. Hampaté. A tradição viva. In: KI-ZERBO, J. (Ed.). **História geral da África I**: metodologia e pré-história da África. Brasília, DF: Unesco, 2010. p. 167-212.
- BETANCOURT, O.; MERTENS, F.; PARRA, M. **Enfoques Ecosistémicos en Salud y Ambiente**. Quito: La Comunidad de Práctica sobre el Enfoque Ecosistémico en Salud Humana en América Latina y el Caribe, Ediciones Abya-Yala, 2016.
- BRISBOIS, B. W. et al. Ecosystem approaches to health and knowledge-to-action: towards a political ecology of applied health-environment knowledge. **Journal of Political Ecology**, v. 24, n. 1, p. 692-715, 2017.
- CHARRON, D. F. Ecosystem approaches to health for a global sustainability agenda. **EcoHealth**, v. 9, n. 3, p. 256-266, 2012.
- DIEGUES, A. C.; RELES, J. Povos Indígenas e comunidades tradicionais: os visados territórios dos invisíveis. In: PORTO, M. F.; PACHECO, T.; LEROY, J. P. **Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil**: o mapa de conflitos. Rio de Janeiro. Editora Fiocruz, 2013.
- FORGET, G.; LEBEL, J. An ecosystem approach to human health. **International journal of occupational and environmental health**, v. 7, n. 2, p. 3-38, 2001.
- LEFF, E. **Saber Ambiental**. Petrópolis, RJ, 2001.
- LEROY, J. P.; MEIRELES, J. Povos Indígenas e comunidades tradicionais: os visados territórios dos invisíveis. In:

PORTO, M. F.; PACHECO, T.; LEROY, J. P. **Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil:** o mapa de conflitos. Rio de Janeiro. Editora Fiocruz, 2013.

LITTLE, P. E. Territórios sociais e povos tradicionais no Brasil: por uma antropologia da territorialidade. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE ANTROPOLOGIA, 23., jun. 2002, Gramado/RS. **Natureza e sociedade:** desafios epistemológicos e metodológicos para a antropologia. [S.l.: s.n.], 2002. p. 1-37. Mimeografado.

MACHADO, J. M. H. et al. Sustentabilidade, desenvolvimento e saúde: desafios contemporâneos. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 38, n. especial, junho 2012.

MALCHER, M. A. F. **A Geografia da Territorialidade Quilombola na Microrregião de Tomé-açu:** o caso da Arquinec – Associação das Comunidades Remanescentes de Quilombos Nova Esperança de Concórdia do Pará. Belém: Cefet. (Trabalho de Conclusão de Curso), 2006.

MERTENS, F. et al. Redes sociais, capital social e governança ambiental no Território Portal da Amazônia. **Acta Amazônica**, v. 41, p. 481-492, 2011.

MINAYO, M. C. S. Enfoque ecossistêmico de saúde e qualidade de vida. In: MINAYO, M.C.; MIRANDA, A. C. (Org.). **Saúde e Ambiente sustentável:** estreitando nós. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo.** Porto Alegre: Sulina, 2005.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração de Estocolmo de 1972.** Disponível em: <www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/estocolmo.doc>. Acesso em: maio 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>. Acesso em: maio 2016.

ROCHA, R. M. C. A pedagogia da tradição: as dimensões do ensinar e do aprender no cotidiano das comunidades afro-brasileiras. **Paideia** – Rev. do curso de Ped. da Fac. de Ciências Hum., Soc. e da Saú., Univ. Fumec Belo Horizonte. Ano 8, n.11 p. 31-52 jul./dez. 2011.

SABROZA, P.; WALTNER-TOEWS, D. Doenças emergentes, sistemas locais e globalização. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17 (suppl.), p. 4-5, 2001.

SANTOS, M. **O lugar e o cotidiano.** A natureza do espaço, São Paulo: Edusp, 2002.

_____. As diferentes abordagens do território e a apreensão do movimento e da (i)materialidade. **Geosul**, Florianópolis, v. 22, n. 43, p. 55-76, jan/jun, 2007.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências.** São Paulo: Cortez, 2003.

SCHLENKER, B. R. **Impression Management:** the self-concept, social identity, and interperssoal relations. USA: Brooks/Cole, 1980.

STEFFEN, W. et al. Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. **Science**, v. 347, n. 6223, 1259855, 2015.

TRINDADE, A. L. **Africanidades brasileiras e educação** [livro eletrônico]: Salto para o Futuro / organização. Azoilda Loretto Trindade. Rio de Janeiro: Acerp; Brasília: TV Escola, 2013.

TUAN, Y-F. **Topofilia:** um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Londrina: Eduel, 2012.

WEIHS, M.; MERTENS, F. Os desafios da geração do conhecimento em saúde ambiental: uma perspectiva ecossistêmica. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 5, p. 1501-1510, 2013.

Saúde ecossistêmica: do inconsciente ecológico a um novo projeto de civilização

Ecosystem health: from ecological unconsciousness to a new civilizatory project

Paulo Freire Vieira^a
Marina Favrim Gasparini^b

^aUniversidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil
End. Eletrônico: vieira.p@cfh.ufsc.br

^bUniversidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil
End. Eletrônico: ma.gasparini@gmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.26953

Recebido em 31.08.2017

Aceito em 14.02.2018

ARTIGO – DOSSIÊ

RESUMO

Este artigo insere-se no debate em curso sobre *abordagens ecossistêmicas em saúde* de um ponto de vista sensível às incertezas geradas em uma época estigmatizada pela “grande aceleração do Antropoceno”. Sob o pano de fundo das aporias da visão neoliberal do desenvolvimento, os autores resgatam o potencial contido nas pesquisas mais recentes sobre o funcionamento da mente e da consciência, em busca de estruturas unificadoras nas imagens que forjamos do ser humano e da evolução da vida no planeta. Nesse sentido, a noção de *saúde ecossistêmica* é associada à pesquisa de novos padrões de entrelaçamento coevolutivo – ou *simbiótico* – dos seres humanos com o planeta. O texto sugere que sua adoção equivaleria a uma *metamorfose* dos sistemas dualistas de crenças que se tornaram hegemônicos na cultura do Ocidente, rumo à construção de um novo projeto de civilização.

Palavras-chave: Saúde Ecossistêmica; Epistemologia Sistêmica; Transdisciplinaridade; Ecologia Cognitiva; Ecodesenvolvimento.

ABSTRACT

This article presents a discussion in the field of ecosystem health approaches that considers both the new discoveries concerning the Anthropocene Era and the shortcomings of the current sustainable development model. It is argued that a transdisciplinary-oriented ecosystem health concept should be coupled with a constructivist, co-evolving view of “human-beings-in-ecosystems” in contemporary environmental research. Such a perspective sets up a radical break with the epistemological Cartesian tradition. In this sense, the authors suggest that the main challenge to be tackled is the overcoming of the dualistic belief systems hegemonic in western culture. In addition, they assume that this move remains in tune with the search for an alternative civilizing project.

Keywords: Ecosystem health; Systems Epistemology; Transdisciplinarity; Human Ecology; Ecodevelopment.

1 INTRODUÇÃO: UM BARCO À DERIVA NO ANTROPOCENO

A crise dos fundamentos epistemológicos e éticos da civilização industrial-tecnológica adquiriu nos últimos tempos uma nova conotação. Os efeitos devastadores da ideologia política e econômica neoliberal nos cinco continentes e a difusão das pesquisas mais recentes – desde a entrada no Terceiro Milênio – sobre o fenômeno da “grande aceleração do Antropoceno”¹ descontinam a transição de uma abordagem de gestão de *riscos calculáveis* a uma dramática tomada de consciência das mega-catástrofes que já estão a caminho no cenário biosférico. Dessa forma, perdem força as representações do potencial adaptativo contido no debate hegemônico sobre a “sociedade de risco”, onde vem se tentando pensar em uma redução dos efeitos secundários negativos da evolução das tecnociências pela via de uma *modernização reflexiva* (BECK, 1992). Na cadênciça das infundáveis controvérsias assim geradas, passamos a levar mais a sério o questionamento das delusões antropocêntricas que continuam profundamente enraizadas nas pesadas engrenagens da máquina industrialista-produtivista-consumista.

Todavia, a crença na pertinência e na legitimidade dos modelos de crescimento ilimitado das economias nacionais continua resistindo bravamente a esses novos e inquietantes sinais de alerta. Ela segue mais viva do que nunca, sendo reforçada pelo dinamismo das redes financeiras globais operando livremente no *cyberespaço*. Como nos adverte Gray (2006, p. 112), “as instituições de mercado, em toda a sua indubitável variedade, dispõem agora de uma hegemonia global que não é constrangida por nenhum sistema econômico concorrente, e está sujeita a um grau de controle político mais e mais decrescente”. No fundo, trata-se de um poderoso (e trágico) mecanismo de *feedback positivo* – ou amplificador de desvios – de uma tendência ecologicamente míope e violenta, que está ameaçando o futuro do *Homo Sapiens Sapiens*.

Inspirado pelas ideias seminais de Illich (2011) – um dos seus principais maîtres à penser –, Jean-Pierre Dupuy acredita também firmemente que a tomada de consciência dessas ameaças com base em avaliações de “riscos possíveis” acaba não incitando ninguém a reagir à altura da virulência desses fenômenos. Na sua opinião, aprisionados nas miragens das análises custo-benefício típicas do cálculo econômico liberal e esperando dessa forma poder evitá-las ao longo do tempo, tendemos a não acreditar realmente que elas possam vir a se concretizar (DUPUY, 2005, 2002). Indo além, ele sustenta que, hoje em dia, “tudo aquilo que constitui a dimensão da finitude do ser humano é relegado à categoria de *problemas* que a ciência, a técnica e a engenhosidade humana permitirão, cedo ou tarde, resolver. Mesmo a morte passou a ser vista como um problema a mais, assim como a natureza quando ela se apresenta como um simples (mas incômodo) obstáculo a ser transposto” (DUPUY, 2005, p. 29-30).

Em sintonia com o esforço de investigação que vem sendo desenvolvido no campo vasto e em plena florescência das *abordagens ecossistêmicas em saúde* (ou *ecossaúde*) (FORGET; LEBEL, 2003; LEBEL, 2003; CHARRON, 2012; SAINT-CHARLES et al., 2014), poderíamos realmente cultivar a expectativa de vivermos com saúde e qualidade de vida neste cenário *sui generis*? E mais: não estariamos sendo desafiados a ressignificar pela base esses termos firmemente ancorados no imaginário do *establishment* médico-farmacêutico globalizado?

No que se segue, procuramos contribuir para a busca de respostas possíveis a essas indagações perturbadoras, com ênfase na vertente transdisciplinar do pensamento ecossistêmico. A nossa linha de argumentação inscreve-se em uma busca criativa, não dogmática, de formação de uma *consciência planetária ecologizada*, por meio da hibridização de correntes tanto ocidentais quanto orientais de reflexão sobre a mente e a consciência.

2 NOVAS EVIDÊNCIAS DE “CATÁSTROFES ANUNCIADAS” NO SISTEMA TERRA

No decorrer dos seus 4,5 bilhões de anos de existência, nosso planeta experimentou as mais diversas mudanças de fisionomia, no contexto de uma longa lista de crises geológicas, ecológicas e climáticas entendidas como fenômenos naturais. Mas o cenário contemporâneo apresenta características *sui generis*: na trilha aberta pela Revolução Industrial, a espécie humana vem conseguindo afetar, em ritmo cada vez mais acelerado do ponto de vista ecológico, os próprios macroprocessos de autorregulação da ecosfera. A integração de novas variáveis geo-físico-químicas, bioecológicas, socioculturais,

socioeconômicas e sociopolíticas nos modelos atualizados de simulação das dinâmicas globais veio contribuir para instaurar um novo ciclo de reflexões e debates no campo da *ecologia política* de corte transdisciplinar (MEADOWS Denis; MEADOWS Donnella; RANDERS, 2004; VIEIRA, 2016).

Os novos indicadores de degradação acelerada do *Sistema Terra* estão na ordem do dia. A constatação do fenômeno da “grande aceleração do Antropoceno” (CRUTZEN, 2002; STEFFEN; CRUTZEN; McNEILL, 2007; BONNEUIL; FRESSOZ, 2013; LORIUS; CARPENTIER, 2010; GUILLAUME, 2015) ajusta-se ao reconhecimento de que já deixamos para trás a *Era Cenozoica* – ou seja, aquele momento de súbita ruptura nas dinâmicas biosféricas que ocorreu há 67 milhões de anos, provocada pela extinção dos dinossauros. Ingressamos em uma nova era. Os seres humanos tornaram-se a principal força geológica do *Sistema Terra* e a vulnerabilidade das sociedades contemporâneas ao *global change* está agora estampada em todas as vitrines – mesmo que poucos estejam ainda em condições de percebê-la e compreendê-la em sua feição mais sombria.

Os sinais mais evidentes do perfil ambivalente da trajetória errática de globalização neoliberal das economias e das culturas referem-se, entre vários outros fatores conexos, ao dramático agravamento das mudanças climáticas; à pilhagem extensiva e indiscriminada de ecossistemas e paisagens; à poluição generalizada das terras, das águas e da atmosfera; à extinção brutal de um número alarmante de espécies vegetais e animais; à explosão de megalópoles; à acidificação dos oceanos; à retração das zonas úmidas e à erosão dos solos; à liquefação do *permafrost* e à mineração predatória (que inclui novas áreas de exploração de combustíveis fósseis); à escalada das desigualdades sociais em todas as latitudes; à intensificação das migrações e êxodos em massa e, *last but not least*, à banalização midiática da síndrome de *violência estrutural* nas relações Norte-Sul denunciada de forma exemplar por Johan Galtung (1996). Esta última vem se tornando um fenômeno consentido não só pelos governos, mas também pela *maioria silenciosa* da população mundial. Tornou-se assim uma anomalia dotada de capilaridade global (STENGERS, 2009; ANDERS, 2002; VIEIRA, 2003).

Nesse contexto de impunidade globalizada, a cultura de massa desempenha uma função essencialmente escapista, na medida em que reforça o poder sugestivo de imagens e símbolos afinados com o sistema de valores típico do *american way of life*. A dominância de um *ethos utilitarista* travestido de “conforto e indiferença” agrava ainda mais esse cenário de uniformização crescente de estilos de vida, legitimando as múltiplas regressões comportamentais típicas da nossa época (DANSEREAU, 1973; VIEIRA; RIBEIRO, 1999). A síndrome do consumo obsessivo e ecologicamente irresponsável de *bens posicionais* representa apenas uma delas – talvez a mais emblemática e pervasiva de todas. Os custos ecológicos e sociais não internalizados pelas opções convencionais de inserção no circuito dos mercados globalizados refletem a perversidade de um jogo estratégico *contra* a natureza, no qual a apropriação intensiva e cada vez mais destrutiva do patrimônio comum da humanidade coexiste com a ampliação crescente do fosso entre ricos e pobres, com a uniformização de estilos de vida e com a perda progressiva do controle social dos rumos da evolução tecnológica.

Mas o que os especialistas em geologia, paleontologia, climatologia e ecologia vêm tentando ansiosamente compartilhar, com base em um senso renovado de urgência, são as implicações desastrosas das curvas de aquecimento do planeta verificadas nos últimos tempos. Eles corroboram a hipótese de que as taxas cada vez mais elevadas de concentração de CO₂ e de metano na atmosfera estão diretamente ligadas à reprodução das estratégias convencionais de crescimento material regidas pelo mercado competitivo – agora dependente da evolução de um sistema monetário e financeiro instável e cada vez mais desconectado das necessidades reais da maior parte da humanidade (BONNEUIL; FRESSOZ, 2013; LASZLO, 2001). É nesse sentido que a complexa combinação de fenômenos associados às evidências de derretimento das geleiras, constitui, hoje em dia, algo mais do que um simples acidente marginal dos processos metabólicos que caracterizam o funcionamento do *Sistema Terra*.

3 TERAPIAS IMPROVÁVEIS, MAS POSSÍVEIS

Na esteira dos primeiros modelos sistêmicos diagnosticando os riscos de ultrapassagem dos “limites ao crescimento material” na biosfera (MEADOWS Denis; MEADOWS Donnella, 1972), as experimentações

realizadas em nome do *enfoque de codesenvolvimento* representaram na época uma contribuição inovadora, equidistante dos extremos do antropocentrismo e do biocentrismo no campo da ética social e política. No início dos anos 1970, os intérpretes dessa linhagem *ecocêntrica* da ecologia humana objetivavam sobretudo capacitar grupos sociais socialmente excluídos na compreensão e no enfrentamento dos *condicionantes estruturais* da crise socioecológica global. Acreditava-se que eles poderiam adquirir, assim, melhores condições para atuarem como coprotagonistas autônomos e criativos no desenho de novos projetos (conviviais) de sociedade (SACHS, 1980; DAG HAMMARSKJÖLD FOUNDATION, 1975; ILLICH, 1973; BOTKIN, 1990).

Uma reavaliação em profundidade das limitações congênitas dos indicadores usuais de eficiência econômica apontava no sentido da reaproximação dos espaços da economia e da ética no campo do planejamento estratégico dessas novas estratégias. E a gestão das relações das comunidades locais com os seus ecossistemas e paisagens deveria se metamorfosear em um processo permanente de *aprendizagem social transformadora*, a ser cultivado em espaços públicos voltados simultaneamente à valorização da *equidade social, da autonomia local, da convivialidade e da ecocidadania transescalar* (VIEIRA; BERKES; SEIXAS, 2005; VIEIRA, 2009; SACHS, 1980; PINEAU, 2001; STERLING, 2011).

Todavia, o ideário codesenvolvimentista acabou sendo eclipsado pela irrupção da contrarreforma neoliberal no período posterior à realização da *Cúpula da Terra*, em 1992. Hoje em dia, não causa mais surpresa o reconhecimento de que a entrada em cena do conceito de *sustentabilidade* (WCED, 1987) contribuiu na realidade – e de forma determinante – para corroborar o imaginário fáustico de economistas, planejadores, burocratas Onusianos, gestores de corporações transnacionais e, curiosamente, de boa parte da comunidade de filósofos e cientistas sociais (MEADOWS Denis; MEADOWS Donnella; RANDERS, 2004; SACHS, 2007, 2009; VIEIRA, 2016).

Seja como for, na fase atual de transição da *Era Cenozoica* para a *Era Ecozoica*, o que continua em jogo é a nossa capacidade de promovermos as mutações cognitivas que poderiam – em princípio – nos conduzir, por aproximações sucessivas, ao aprendizado de uma nova *cosmovisão unitária*. Evitando cuidadosamente os desvios do moralismo abstrato e “bem pensante”, precisaríamos continuar insistindo na decodificação dos mitos fundadores da civilização regida pelo mercado e no cultivo de novas relações com uma realidade em transformação contínua, plena de surpresas e mistérios, na qual os seres humanos se identificam com a *comunidade de seres* – uma imensa e complexa teia de eventos inter-relacionados, conectando as espécies vivas e o meio abiótico. Parafraseando Maris (2010, p. 183),

somente uma mudança radical da nossa visão do mundo e dos nossos modos de valorização da natureza poderia permitir um enfrentamento consequente da crise contemporânea. O empenho na desconstrução de uma relação com o mundo natural de cunho antropocêntrico e instrumental, visando substituí-la pelo ideal do respeito pela vida e pela comunidade biótica seria, portanto, uma nova forma de ativismo e, talvez, a mais eficaz para levar adiante a causa ecológica.

4 DECLINANDO A METÁFORA DA “SAÚDE ECOSISTÊMICA”

Nesse contexto, a apreensão da concepção de saúde sob uma óptica ecossistêmica-transdisciplinar adquire um significado especial. Ela inova ao resgatar uma perspectiva epistemológica que coloca em primeiro plano um processo de reapropriação criativa de uma concepção unificada do mundo². Exprime assim uma nova maneira de pensar e organizar as atividades de pesquisa e intervenção em uma época confrontada pela síndrome do “desencantamento do mundo” (PRIGOGINE; STENGERS, 1979). Trata-se não só de integrar cada vez mais organicamente o novo paradigma sistêmico a outras formas de produção de conhecimentos, desconstruindo a validade do modo dualista-disjuntor de pensar uma “realidade” muito mais abrangente do que aquela que os nossos sentidos conseguem captar.

Alinhada aos avanços mais recentes das pesquisas em filosofia da microfísica e biologia da cognição, essa noção permite-nos assim iluminar as delusões geradas pela impressão de que a mente funciona como um espelho de uma realidade preexistente às nossas observações e aos nossos discursos. Nos termos inspirados de Hathaway e Boff (2012, p. 298-299),

a visão da teoria de sistemas sobre a mente implica a impossibilidade de existir um observador verdadeiramente ‘objetivo’, ou seja, independente da realidade observada. Dessa perspectiva, o observador é sempre parte do sistema observado e sua interação com ele sempre moldará suas percepções. Dessa maneira, o conhecimento é sempre uma aproximação porque, como Heisenberg disse: o que observamos não é a natureza por si, mas a natureza exposta ao nosso método de questionamento; e, poderíamos acrescentar, natureza essa que é vista da perspectiva de nossa posição única no grande sistema das coisas, do qual somos partes integrais.

Em consequência, cai por terra um dos postulados típicos da tradição discursiva ocidental, segundo o qual o sujeito que pensa está, pelo menos em princípio, separado e independente da realidade que ele percebe, que ele avalia e sobre a qual ele age. Visto de uma perspectiva epistemológica *analítico-reducionista*, o mundo seria composto por *objetos* fragmentados e fracionáveis em partes constituintes cada vez menores. Na medida em que cada parte é considerada existente por si mesma, os nexos de interdependência entre as partes e as conexões existentes entre os vários níveis de organização hierárquica da realidade percebida são colocados em segundo plano, ou mesmo ignorados.

Em contraste, os adeptos do sistemismo³ enfatizam as *relações de interconexão* entre o todo e as partes, entre os diferentes níveis de organização da matéria (macro e microfísica), entre os vários subsistemas que compõem os sistemas sociais, entre os sistemas sociais e os sistemas ecológicos, entre os sistemas ecológicos e a biosfera, entre a biosfera e a ecosfera, entre a ecosfera e o universo. Em vez da confiança cega na lógica homogeneizadora de percepções, atitudes e comportamentos, eles insistem na defesa do pluralismo cultural na *noosfera*; em vez da reprodução de estruturas hierarquizadas e “mecanizadas”, preconizam a adoção de uma nova lógica de organização social baseada em redes cooperativas e sensível às exigências (inexoráveis) dos processos coevolutivos envolvendo os seres humanos e a biosfera.

Ao mesmo tempo, a incerteza, a incompletude e as ambivalências do comportamento humano são assumidas como atributos essenciais do esforço de compreensão e de transformação paradigmática da dinâmica dos sistemas socioecológicos contemporâneos. As noções correlatas de *complexidade* e *transdisciplinaridade* nos ajudam a lidar com os paradoxos cada vez mais desconcertantes gerados pela hegemonia da razão *utilitária*, que fundamenta atualmente a leitura reducionista do funcionamento desses sistemas (MORIN, 1990; MORIN; LE MOIGNE, 2000; PAUL; PINEAU, 2005; ECKERSLEY, 1992).

Estamos apenas no início de uma longa trajetória de experimentações com essas ideias no campo do planejamento e da gestão de estratégias alternativas de desenvolvimento humano (em sentido amplo). Esse salto de qualidade está consubstanciado atualmente na identificação dos processos reflexivos que facilitam as operações de conscientização e de transformação paradigmática dos vínculos que os sujeitos estabelecem consigo mesmos, com outros seres humanos e com ecossistemas e paisagens. As noções de “seres-humanos-em-ecossistemas”⁴, de “resiliência” e de “saúde ecossistêmica” incorporadas na versão transdisciplinar de uma *ecologia integral* (BOFF, 2012) representam o embrião de uma *metamorfose cognitiva e cultural* que nos impulsiona vigorosamente na direção de uma imagem renovada da *totalidade indivisa* do universo (BOHM, 1980; LASZLO, 2001, 2008; BERRY, 1999; NICOLESCU, 1999; MAX-NEEF, 2004).

A constatação de que o mesmo ambiente pode ser percebido, categorizado e gerido das mais diversas formas já se tornou um lugar-comum na comunidade científica, uma vez que cada um de nós percebe o seu *espaço de vida* de uma perspectiva pessoal e intransferível, filtrada pela estrutura interna do nosso sistema cognitivo, por nossa educação, por nossos múltiplos condicionamentos (nos níveis genético, linguístico e cultural), por nossa visão de mundo e pelos nossos compromissos ideológicos dela derivados. Mas na interface com as tradições fenomenológica e construtivista, a radicalização do sistemismo pela via da integração transdisciplinar vai muito mais longe. Contesta os pilares de sustentação das epistemologias positivista e realista (LE MOIGNE, 1995), que legitimam a crença de que “o mundo tal como o percebemos é predefinido, ou seja, que as suas propriedades são estabelecidas antes de qualquer atividade cognitiva” (VARELA, 1989a, p. 101).

Dessa forma, como sugerimos mais abaixo, o conceito de “realidade” é colocado entre aspas, privilegiando a exploração de “alternativas fecundas ao reducionismo, ao realismo metafísico ou

ao dualismo sujeito-objeto para abordar as questões essenciais do *Homo Sapiens*, da sua forma de cognição e dos conhecimentos assim produzidos” (ANDREEWSKY et al., 1991, p. 3).

Dito de outro modo, desgastamos a hipótese segundo a qual existiria apenas um único “nível de realidade” – uma representação baseada nos princípios da lógica clássica binária, que opera segundo os axiomas da identidade e da não contradição (ou do “terceiro excluído”). Pois de acordo com Nicolescu (1999, p. 40), “a lógica do terceiro incluído é uma lógica da complexidade e até mesmo, talvez, sua lógica privilegiada, na medida em que permite atravessar, de maneira coerente, os diferentes campos do conhecimento. Ela não elimina a lógica do terceiro excluído: apenas limita seu domínio de validade”. E nós diríamos: o surgimento da noção complexa de *saúde ecossistêmica* não poderia figurar como o “terceiro incluído” na quebra da representação dicotômica convencional que predomina ao pensarmos as complexas relações corpo-mente, mente-natureza e saúde-doença?

4.1 O QUE ENTENDEMOS POR SAÚDE ECOSSISTÊMICA?

Tentando projetar essa linha de argumentação no campo das *abordagens ecossistêmicas em saúde*, partimos do reconhecimento da hegemonia alcançada pela representação *mecanicista* do corpo embutida no assim chamado *modelo biomédico curativo*. Argumentamos que essa representação vem evoluindo não só no sentido de uma diretriz preventiva-comunitária, mas também de uma abertura crescente à internalização de uma visão *ecologizada* desses desafios.

No que se segue, oferecemos um delineamento cursivo da curva de evolução dessas três representações, que extraímos de um *modelo sistêmico-transdisciplinar* proposto por Dufour (1995) – uma antropóloga vinculada ao Centro de Saúde Pública do Québec e que se dedicou à comparação da epistemologia dualista do Ocidente, herdeira do Iluminismo, com a cosmovisão unitária das comunidades Inuit. O modelo permite-nos correlacionar o espectro de concepções de saúde e de promoção da saúde (do nível da supressão dos males ao nível da formação de novos estilos de vida) ao escalonamento dos níveis de complexidade das intervenções terapêuticas (em função da hierarquia de níveis de organização do universo – do biomolecular ao cosmológico). As análises baseadas nas interseções desses dois eixos estão sintetizadas com o auxílio das figuras reproduzidas abaixo.

Segundo essa autora, o *enfoque biomédico-curativo* (Figura 1) apoia-se (i) em uma epistemologia positivista-mecanicista, (ii) nas metáforas do “corpo-máquina” (que remonta aos séculos 16 e 17) e do “corpo animal” (cultivada na tradição da biologia evolucionista), e (iii) no dualismo corpo-espírito embutido na tradição judaico-cristã. Nesse espaço cognitivo dualista e carente de uma definição positiva e multidimensional de saúde (ao mesmo tempo física, psicofísica, sociocultural e mesmo transcendente), os seres humanos são vistos como estrangeiros na biosfera, em meio a projeções mais ou menos inconscientes de dicotomias típicas da cultura moderna: matéria e espírito, sujeito e objeto, corpo e mente, interior e exterior, organismo e ambiente, eu e outro, indivíduo e sociedade, sociedade e natureza.

Via de regra, os indicadores de saúde restringem-se à dimensão do corpo físico individual (ausência de doenças versus processos de cura baseados nas dimensões biofísico-químicas e *hospitalocêntrica*), não obstante a presença do componente da higiene pública entendido em um sentido de vigilância epidemiológica. Os sistemas de promoção da saúde permanecem pouco sensíveis ao potencial contido no imaginário subjetivo, e os seus atores tendem a colocar em segundo plano os condicionantes socioculturais e sociopolíticos do comportamento humano.

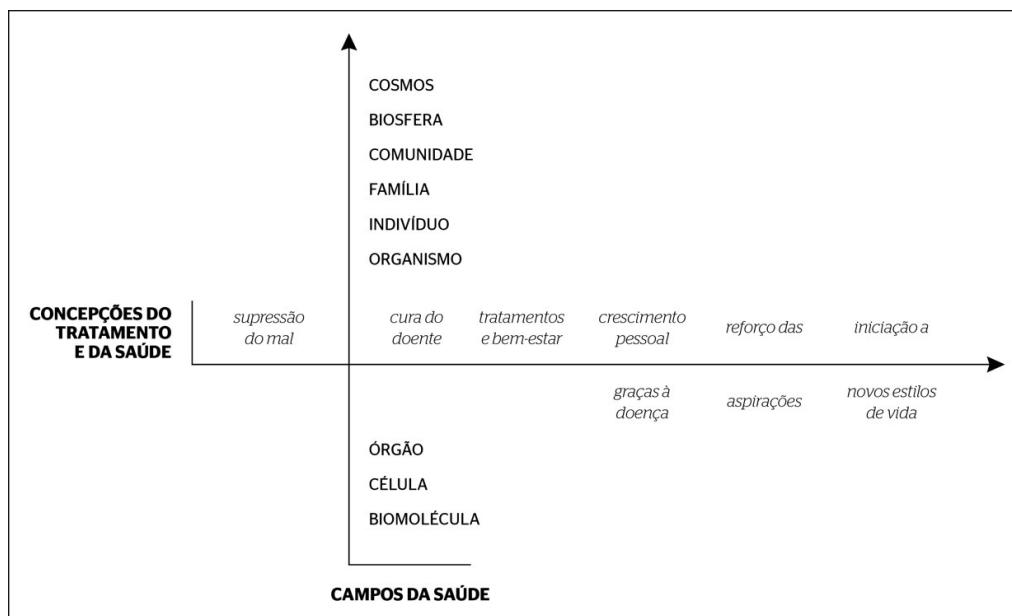


Figura 1 – A medicina curativa e o higienismo

Fonte: DUFOUR (1995, p. 310).

Por sua vez, no *enfoque de saúde comunitária* (Figura 2), o indivíduo é visto em sua articulação biossociocultural. Em contraste com o modelo biomédico, a ênfase incide aqui na adoção de estratégias mais complexas e preventivas, com base (em princípio) na consideração dos fatores de risco ao mesmo tempo socioeconômicos, socioculturais e socioecológicos do binômio saúde-doença.

Todavia, nos termos da autora, sua limitação essencial decorreria da “transposição, numa perspectiva comunitária, de um paradigma de pensamento redutor, centrado no nível biofísico que não pode nem conceber e tampouco integrar corretamente os aspectos sociais e culturais que ele aloca no exterior da pessoa ao lhes atribuir o estatuto de fatores de risco” (DUFOUR, 1995, p. 312). Em linhas gerais, nesse nível o ambiente continua a ser visto como um contexto sem dúvida relevante na implementação de um conceito ampliado de promoção da saúde, mas sua inserção nos diagnósticos e prognósticos dos *experts* permanece ainda atrelada a um imaginário dualista.

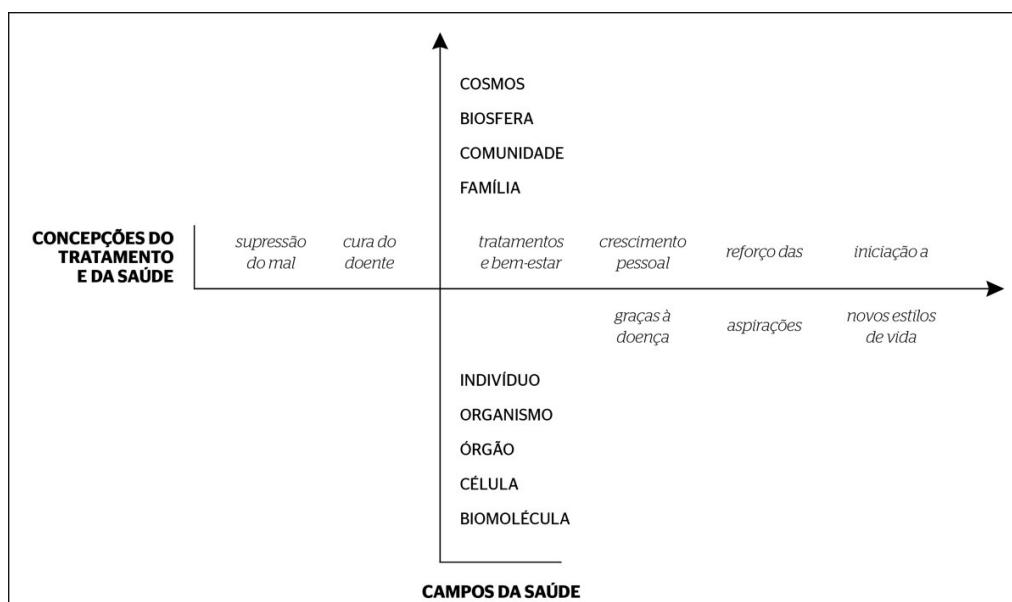


Figura 2 – A saúde comunitária

Fonte: DUFOUR (1995, p. 311).

Finalmente, a busca de “ecologização” da representação do corpo, consubstanciada na imagem de um campo unitário organismo-ambiente (Figura 3), corresponde, no modelo em pauta, ao nível de validade de um conceito sistêmico-transdisciplinar de saúde. Na caracterização dos novos sistemas de “saúde pública ecológica”, o nível biosférico é associado ao funcionamento de uma “comunidade de vida”, ou seja, a um macrossistema complexo e, portanto, auto-organizado, morfogenético e teleonômico. Nesse sentido, as duas representações anteriores são transcendidas com base em uma nova representação de “seres-humanos-em-ecossistemas” a que já nos referimos acima.

Nessa visão unitária do organismo em sua relação de parentesco cósmico, a pessoa não se reduz à figura do corpo-máquina e tampouco à figura do corpo social pensado de forma dualista. Emerge a possibilidade de uma apreensão mais sutil dos mistérios que cercam a evolução da vida e da consciência no universo. Essa mudança de nível apela à imagem de uma teia hipercomplexa⁵ de sistemas socioecológicos inseridos em uma escala ascendente de níveis de organização da matéria – do microfísico ao cosmológico (BERTALANFFY, 1968; LASZLO; GROF; RUSSELL, 2003; BOHM, 1980; WILBER, 1995).

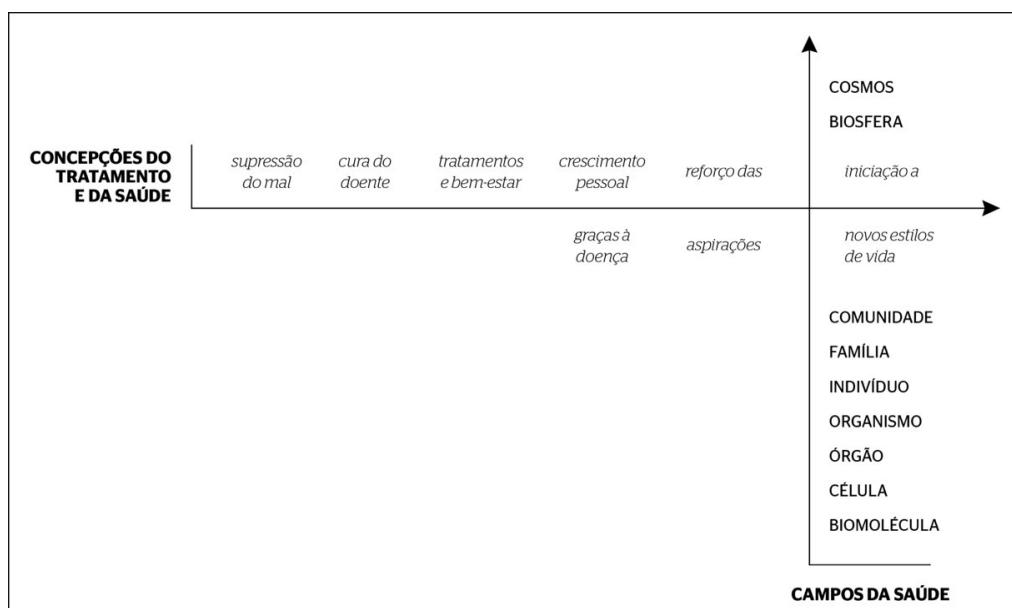


Figura 3 – A saúde pública ecológica

Fonte: DUFOUR (1995, p. 312).

Por sua vez, a Figura 4 avança na especificação dos quatro níveis de complexificação dos processos envolvidos. No eixo vertical da figura, a autora sugere que essa mudança de patamar evolutivo pressupõe – em uma espiral ascendente – o imbricamento progressivo do corpo físico no corpo social, no corpo biosférico e, finalmente, no corpo cósmico. Nesse sentido,

a unidade e a indissociabilidade dos sistemas vivos são representadas ao mesmo tempo em que emerge uma hierarquia estruturante que só se torna visível com base na consideração de uma perspectiva global. Localmente, cada patamar é essencial para viabilizar os conhecimentos, as experiências e as percepções diretas de sua realidade específica. Ao mesmo tempo, a estrutura global mostra que os patamares inferiores carecem da terminologia e dos meios necessários para agir sobre os patamares superiores em termos de complexificação (DUFOUR, 1995, p. 313).

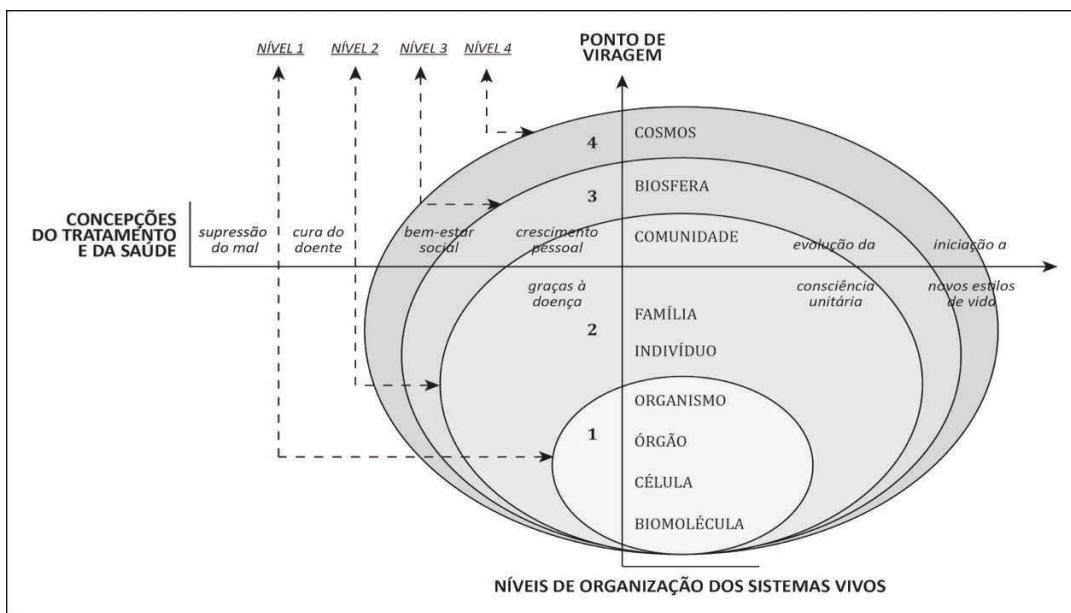


Figura 4 – Evolução do conceito de saúde e aumento da complexidade

Fonte: DUFOUR (1995, p. 313)

Em outras palavras, a evolução do conceito de saúde é representada no sentido dialético do termo “evolução”: trata-se de ampliar e englobar o corpo físico (o microssistema) e o corpo social (o mesossistema) no âmbito do corpo biosférico e, finalmente, no cósmico (o macrossistema). Nesse sentido, o modelo do nível 1 não responderia às necessidades mais complexas do nível 2, e o modelo do nível 2 tampouco responderia às necessidades *sui generis* do nível relativo ao conceito de *saúde ecossistêmica*. Neste último, o fator-chave que revela as limitações congênitas do modelo mecanicista é a noção de *consciência ampliada* – uma consciência não dualista, em princípio capaz de ser aprendida e cultivada em espaços especiais reservados a práticas de meditação que contrastam com o *mainstream* dos nossos processos educativos convencionais (VARELA, 1989b; MORIN, 2000; PINEAU, 2001; RANDOM, 1996; MIDAL, 2006).

Já no eixo horizontal, a Figura 4 sugere uma evolução das representações acerca da promoção da saúde, que se estende “do tratamento centrado na doença (*curing*) à formação de uma abordagem em termos de ‘cuidar de’ (*caring*), em que o acento recai numa verdadeira promoção da vida e na pesquisa de novos modos de vida, no reforço das energias e no crescimento pessoal” (DUFOUR, 1995, p. 314-315). Na óptica do cuidado, o acento passa a ser colocado em uma concepção do *self* (*soi écologique*) que se afasta consideravelmente das concepções ocidentais egocêntricas ou sociocêntricas para sugerir uma terceira via, *ecocêntrica*, no sentido atribuído ao termo pela teoria política e pela ecologia integral (DUFOUR, 1995).

5 SISTEMISMO, ECOLOGIA COGNITIVA E SAÚDE INTEGRAL

Argumentamos até aqui que a noção transdisciplinar de *saúde ecossistêmica* inscreve-se em uma busca criativa, experimental e não dogmática, de inteligibilidade da dinâmica de sistemas complexos, “no pequeno planeta onde a vida criou o seu jardim, onde os humanos formaram seu lar, onde doravante a humanidade deve reconhecer sua casa comum” (MORIN; KERN, 2000, p. 174). Resta-nos agora insistir um pouco mais na peculiaridade do novo *espaço cognitivo não dual* que corresponderia, a nosso ver, ao nível da representação do corpo cultivada na abordagem de saúde que estamos propondo neste artigo.

A experiência subjetiva de uma relação não dual ou unitária com tudo aquilo que nos cerca tem sido um tema recorrente das reflexões de sábios e mestres espirituais desde a Antiguidade. No Ocidente,

algumas abordagens clássicas foram centradas na compreensão das interconexões envolvendo o inconsciente e o subconsciente (Freud, Jung) ou nos diferentes estados e níveis de consciência. E inúmeros pesquisadores vinculados à tradição cognitivista no campo das teorias da aprendizagem empenharam-se na elaboração de uma *cartografia de níveis de consciência* que tem desvelado interfaces surpreendentes com as filosofias da mente e da consciência desenvolvidas no Oriente (RIBEIRO, 2013; WILBER, 1997).

Por um lado, no estágio atual dos conhecimentos sobre a fisiologia das sensações e da percepção, sabemos que os nossos órgãos sensoriais operam fundamentalmente como veículos *transdutores*. Isso significa que os impulsos que eles captam e retransmitem ao sistema neuronal são reconfigurados e transformados nas imagens que costumamos associar (de forma delusiva) à essência da realidade macrofísica convencional. Nesse processo, o subsistema límbico contribui com a carga emocional forjada pela memória. A combinação desses vetores condiciona, no nível atitudinal e comportamental, as nossas preferências pessoais, as nossas avaliações e os nossos acordos intersubjetivos no fluir da vida em sociedade (TIRY, 1994). Além do volume e da diversidade de percepções sensoriais que nos acompanham desde o momento em que nascemos, somam-se, entre outros fatores, as crenças e motivações pessoais e grupais, o peso das tradições linguísticas, as filiações mais ou menos dogmáticas a determinadas crenças científicas e ideologias sociopolíticas, as normas de conduta internalizadas no exercício profissional, a instabilidade dos humores e a busca obsessiva de segurança psíquica (LABORIT, 1987; WATZLAWICK, 1994).

Por outro lado, alguns teóricos eminentes vinculados à vertente transdisciplinar do campo das neurociências acreditam que as imagens-de-mundo que cocriamos por meio do funcionamento auto-organizador do cérebro são derivadas do *nível sutil* de realidade desvelado pelas pesquisas em microfísica desde as primeiras décadas do século passado. Por vias enigmáticas, o “campo quântico” é intuído como sendo a *matriz fundamental*, a “proto-inteligência” ou a “ordem implícita” estruturadora dos componentes energéticos e materiais da realidade macrofísica (BOHM, 1980; LASZLO, 2008; TEODORANI, 2011; WILBER, 1995).

Mas o ponto de viragem decisivo que aproxima as abordagens ecossistêmicas em saúde da filosofia da física quântica, da nova cosmologia, do pensamento sistêmico-complexo, da biologia da cognição e, por implicação, das grandes tradições milenares de sabedoria, emerge da disposição lúcida de nos abrirmos a experiências que poderiam desarmar a nossa pulsão quase inconsciente de tentar solidificar, estabilizar e controlar algo que é essencialmente transitório e fluido, como se disso dependesse a preservação do nosso senso de identidade, de integridade e de responsabilidade.

Acreditamos que a libertação dessa imagem delusiva que forjamos de nós mesmos e do mundo está exigindo nada mais nada menos do que uma *abordagem experiencial transfiguradora* – mobilizando para tanto uma forma peculiar de compreensão da integralidade do nosso ser que pressupõe a intuição daquilo que Varela (1996) denomina a *virtualidade do ego*. Segundo ele, sujeito e mundo configuram polaridades coconstitutivas, e

a ênfase colocada na sua mútua definição nos permite buscar uma via média entre o Escila da cognição, vista como recuperação de um mundo externo preexistente (realismo), e o Caribdis de uma cognição entendida como projeção de um mundo interno preexistente (idealismo). Ambos os extremos estariam ancorados no conceito central de representação: no primeiro caso, a representação é usada para recuperar o externo, e no segundo, para projetar o interno. Nossa intenção é puxar essa geografia lógica de ‘interno-externo’ estudando a cognição sem pensar em termos como recuperação ou projeção, mas como ação corporizada (VARELA; THOMPSON; ROSCH, 1993, p. 226)⁶.

O conceito de *enação* que ele agregou ao domínio atual da biologia cognitiva – como reconhece Najmanovich (2001, p. 27)

permite-nos pensar na emersão sincrônica do sujeito e do mundo na experiência contextualizada, corporalizada e histórica. Ela nos afasta das metáforas visuais e propõe que consideremos uma multiplicidade de formas de percepção do sujeito encarnado em coevolução com seu ambiente.

Nessa perspectiva, não há um problema corpo-mente, porque não estamos pensando em termos de substâncias independentes e tampouco de uma realidade sólida e estável. Ao mudar o espaço cognitivo, o problema se dissolve.

Aqui, a reflexão de cunho epistemológico alia-se ao cultivo de uma espécie de “espiritualidade laica”, que abre as portas à peregrinação iniciática rumo a *novas formas de vida*, baseadas ao mesmo tempo no *descentramento da consciência dualista* do real e em *uma ética não moralista, de cunho terapêutico* (MURTI, 1980; PETITMENGIN, 2007; BOHM; PEAT, 2008; WEBER, 1997).

As implicações mais relevantes desses novos e poderosos vetores de *descondicionamento cultural* na “Era do Antropoceno” parecem atualmente ainda pouco percebidas e assumidas nos debates sobre abordagens ecossistêmicas da saúde. Se levarmos em conta que as atitudes individuais e grupais são profundamente condicionadas por motivações inconscientes e automatismos culturais, a doação de sentido para a vida (e para a morte) torna-se assim uma operação cognitiva complexa, irredutível às esquematizações lineares e compartimentadas típicas das abordagens pré-sistêmicas (LE MOIGNE, 1995; MORIN; LE MOIGNE, 2000). Segundo Illich (2011, p. 707), essa operação aponta no sentido de uma aceitação lúcida da fragilidade da condição humana, da nossa impermanência, da “disposição de assumirmos uma responsabilidade pessoal diante da dor, da inferioridade, da angústia e, finalmente, diante da morte”.

No lugar da imagem usual que fazemos de nós mesmos, que parte da suposição de uma realidade independente e anterior à nossa experiência, emerge agora a possibilidade de nos inserirmos em um espaço cognitivo peculiar, que nos aproxima gradualmente da “revelação” de novas trilhas evolutivas, permitindo-nos atualizar potencialidades existenciais que, via de regra, têm permanecido bloqueadas pelos modos de vida com perfil antropocêntrico que se tornaram hegemônicos na cultura do Ocidente. Descortinamos assim um novo campo de intervenções criativas no campo da promoção da saúde, muito mais amplo e desafiador do que aqueles que configuram atualmente a dinâmica dos sistemas inspirados na “tecnociência sem consciência” de que nos fala Morin (1996).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, a noção transdisciplinar de *saúde ecossistêmica* que defendemos neste artigo projeta o campo atual de pesquisas em ecologia humana em um patamar superior de abrangência e relevância. Permite-nos conectar o essencial do pensamento científico de vanguarda (na microfísica, na cosmologia e, sobretudo, na biologia cognitiva) com a área das humanidades e com as inúmeras linhagens que compõem o campo ancestral das filosofias asiáticas.

Ao mesmo tempo, evidenciamos o potencial desalienador contido em uma *lógica complexa*, qualitativamente diferente daquela baseada nos princípios clássicos de identidade, da não contradição e do terceiro excluído (NICOLESU, 1999). Dispomos agora de um poderoso instrumento de análise da dinâmica de sistemas complexos, indo além de valores binários simplificadores (verdade-falsidade, positivo-negativo, objetivismo-subjetivismo, interno-externo, etc.).

Insistimos ainda na tese de que sua aplicação no campo biomédico-farmacêutico tem gerado nos últimos tempos uma nova representação das inter-relações entre corpo e mente, e entre mente e matéria, que têm permanecido enigmáticas para um segmento majoritário de pesquisadores (em ciências naturais e sociais) e ativistas preocupados com os desdobramentos da crise socioecológica global.

Em última instância, nossas digressões, sem dúvida cursivas e impressionistas, sugerem que vamos ter que aprender a viver, daqui em diante, cada vez mais conscientes da nossa inserção na dinâmica incerta e paradoxal dos sistemas socioecológicos complexos, ou seja, imersos em um vasto *sistema de sistemas* que evolui de forma incerta e “contraintuitiva”. A partir da tomada de consciência dessas instabilidades aparentemente inescapáveis, que começam a se tornar mais agudas na era da “grande aceleração do Antropoceno”, estamos sendo convidados a explorar com mais acuidade, e por hipótese, os possíveis pontos de bifurcação que poderiam eventualmente se formar nos próximos tempos. Pois eles poderiam nos ajudar a atenuar, na medida do possível, os vínculos destrutivos que insistimos em manter com o planeta.

Seja como for, ao que tudo indica, jamais poderemos entender plenamente o nosso mundo (exterior e interior) da maneira que a ciência materialista-reducionista nos levou a crer. Isso nos impele a repensar pela base os parâmetros que continuam moldando as nossas tentativas usuais de enfrentamento dos condicionantes nevrálgicos da crise global com base na imagem delusiva usual que fazemos de nós mesmos. O que está em jogo, portanto, é a possibilidade de escaparmos das limitações das crenças antropocêntricas convencionais por meio de uma abertura incerta, mas consistente e tenaz, à formação de novos espaços contraculturais “marcados por um sentido de união com algo maior do que nós mesmos” (LASZLO, 2001, p. 135).

NOTA

¹A “grande aceleração do Antropoceno” diz respeito à fase singular (e crítica) da atual era geológica, em que o processo de “hominização” (MORIN; KERN, 2000) adquiriu proporções inéditas. Essa fase foi desencadeada, sobretudo, a partir da segunda metade do século XX, quando a interferência humana sobre o Sistema Terra assumiu parâmetros excepcionais em escala e velocidade das mudanças desencadeadas (STEFFEN; CRUTZEN; McNEILL, 2007). Nesse sentido, a partir de 1945/1950, a intensificação do crescimento econômico, o crescimento demográfico vertiginoso, a difusão de tecnologias inovadoras, a impulsão de um amplo processo de consumo de massa, entre outros elementos, fizeram com que as mudanças globais no período pós-Segunda Guerra, passassem a ser mensuradas em intervalos de tempo cada vez mais reduzidos (decénios ou mesmo ano) – enquanto no século XIX eram mensuradas em séculos e, em períodos precedentes, eram mensuradas em milhares ou milhões de anos.

²O termo “transdisciplinar” é utilizado aqui para designar um processo de reapropriação de uma dinâmica ancestral de elaboração de uma imagem (ou representação) unificada do mundo – decorrente de uma nova maneira de pensar e organizar a atividade de pesquisa científica. Trata-se não só de integrar organicamente o novo paradigma sistêmico a outras formas de produção de conhecimentos, desconstruindo a validade do modo dualista-disjuntor-objetivante de pensar a “realidade”. Além disso, trata-se de focalizar com novas lentes – sistêmicas – as inter-relações que mantemos com tudo aquilo que nos cerca, iluminando as delusões geradas pela impressão de que a mente funciona como um “espelho” da realidade.

³Entendemos o sistemismo, em síntese, como uma nova forma de compreensão da complexidade envolvida na dinâmica dos sistemas vivos. Reagindo contra a tendência de reduzir a complexidade destes a princípios físico-químicos ou a princípios que transcendem a análise racional apelando a um tipo especial de “holismo” especulativo, a proposta de um novo paradigma científico sistêmico defendida com pioneirismo por Bertalanffy (1968) destacou a centralidade dos conceitos de organização, interdependência, recursividade, autorregulação e teleonomia nos novos esquemas interpretativos dessas dinâmicas essencialmente não lineares. Por outro lado, os procedimentos de “modelização sistêmica” alimentam-se dos avanços que vêm sendo alcançados no campo das lógicas não binárias.

⁴Consultar Vieira, Berkes e Seixas (2005) e Gunderson e Holling (2002).

⁵No essencial, o termo sugere aqui a magnitude dos desafios que cercam a busca de compreensão da dinâmica multifatorial, inter-retroativa e não linear dos sistemas socioecológicos, vistos de uma perspectiva transescalar – do local ao global. Em termos epistemológicos, trata-se da capacidade do analista de dispor de informações sobre os diferentes “níveis de organização” do sistema que ele observa. Nesse caso, parte-se da premissa segundo a qual existe um fosso irredutível que separa as informações relativas aos níveis inferiores e aquelas que respondem pela compreensão da dinâmica de funcionamento global do sistema em análise. Nesse sentido, a estratégia mais adequada consistiria em abordá-la simultaneamente da perspectiva dos vários níveis de organização envolvidos. Mas como salientam Morin e Kern (2000, p. 167), “não basta inscrever todas as coisas e acontecimentos num quadro ou horizonte planetário. Trata-se de buscar sempre a relação de inseparabilidade e de inter-retro-ação entre todo fenômeno e seu contexto, e de todo contexto com o contexto planetário” (BERTALANFFY, 1968; MORIN, 1990; ATLAN, 1979; GARCÍA, 1994).

⁶Consultar também Maturana e Varela (1995) e Paul e Pineau (2005).

REFERÊNCIAS

- ANDERS, G. *L'Obsolescence de l'homme. Sur l'âme à l'époque de la deuxième révolution industrielle.* Paris: Encyclopédie des Nuisances-Ivrea, 2002.
- ANDREEWSKY, E. et al. *Systémique et cognition.* Paris: Dunod, 1991.
- ATLAN, H. *Entre le cristal et la fumée. Essai sur l'organisation du vivant.* Paris: Éditions du Seuil, 1979.
- BECK, U. *Risk society: towards a new modernity.* London: Sage, 1992.

- BERRY, T. **The great work – our way into the future**, New York: Bell Tower, 1999.
- BERTALANFFY, L. **General systems theory**. New York: Braziller, 1968.
- BOFF, L. **Sustentabilidade**. O que é – O que não é. Petrópolis: Editora Vozes, 2012.
- BOHM, D. **A totalidade e a ordem implicada**. Uma nova percepção da realidade. São Paulo: Cultrix, 1980.
- BOHM, D.; PEAT, D. **La conscience et l'univers**. Paris: Éditions du Rocher, 2008.
- BONNEUIL, C.; FRESSOZ, J-B. **L'événement anthropocène**. La Terre, l'histoire et nous. Paris: Éditions du Seuil, 2013.
- BOTKIN, D. **Discordant harmonies**. A new ecology for the 21th. century. New York: Oxford University Press, 1990.
- CHARRON, D. F. **Ecohealth Research in Practice**: innovative applications of an ecosystem approach to health. Springer, New York, NY, USA: International Development Research Centre, Ottawa, Canada, 2012.
- CRUTZEN, P. J. Geology of mankind. **Nature**, v. 415, 2002.
- DAG HAMMARSKJÖLD FOUNDATION. **What now?** Uppsala: DHF, 1975.
- DANSEREAU, P. **La terre des hommes et le paysage intérieur**. Ottawa: Leméac, 1973.
- DUFOUR, R. Complexité et santé publique. Conséquences systémiques de la représentation du corps. **Revue Internationale de Systémique**, v. 9, n.3, p. 305-326, 1995.
- DUPUY, J-P. **Pour un catastrophisme éclairé**. Quand l'impossible est certain. Paris: Éditions du Seuil, 2002.
- _____. **Petite métaphysique des tsunamis**. Paris: Seuil, 2005.
- ECKERSLEY, R. **Environmentalism and political theory**. Toward an ecocentric approach. London: UCL Press, 1992.
- FORGET, G.; LEBEL, J. Approche écosystémique à la santé humaine. In: GÉRIN, M. et al. (Org.). **Environnement et santé publique – Fondements et pratiques**. Edisem/Tec & Doc, Acton Vale/Paris, 2003. p. 593-638. Disponível em: <<http://www.dsest.umontreal.ca/documents/29Chap23.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2015.
- GALTUNG, J. Cultural peace: some characteristics. In: Unesco (Org.) **From a culture of violence to a culture of peace**. Paris: Unesco, 1996.
- GARCÍA, R. Interdisciplinariedad y sistemas complejos. In: LEFF, E. (Org.). **Ciências Sociales y formación ambiental**. Barcelona: Gedisa, 1994.
- GUILLAUME, B. Anthropocene. In: BOURG, D.; PAPAU, A. (Org.). **Dictionnaire de la pensée écologique**. Paris: PUF, 2015. p. 35-40.
- GUNDERSON, L. H.; HOLLING, C. S. (Org.) **Panarchy**. Understanding transformations in human and natural systems. Washington: Island Press, 2002.
- HATHAWAY, M.; BOFF, L. **O tao da libertação**. Explorando a ecologia da transformação. Petrópolis: Editora Vozes, 2012.
- ILLICH, I. **La convivialité**. Paris: Éditions du Seuil, 1973.

- _____. **Oeuvres complètes.** Paris: Fayard, 2011.
- LABORIT, H. **Dieu ne joue pas aux dés.** Paris: Grasset, 1987.
- LASZLO, E. **Macrotransição.** O desafio para o Terceiro Milênio. São Paulo: Axis Mundi, 2001.
- _____. **A ciência e o campo Akáshico.** Uma teoria integral de tudo. São Paulo: Cultrix, 2008.
- LASZLO, E.; GROF, S.; RUSSELL, P. **The consciousness revolution.** Las Vegas: Elf Rock Productions, 2003.
- LEBEL, J. **La santé:** une approche écosystémique. Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada, 2003.
- LE MOIGNE, J-L. **Les epistemologies constructivistes.** Paris: PUF, 1995.
- LORIUS, C.; CARPENTIER, L. **Voyage dans l'Anthropocène.** Cette nouvelle ère dont nous sommes les héros. Québec: Actes-Sud, 2010.
- MARIS, V. **Philosophie de la biodiversité.** Petite éthique pour une nature en péril. Paris: Buchet/Chastel, 2010.
- MATURANA, H.; VARELA, F. **A árvore do conhecimento.** As bases biológicas do entendimento humano. Campinas: Psy, 1995.
- MAX-NEEF, M. **Fundamentos de la transdisciplinaridad.** Valdívía, 2004.
- MEADOWS, D.; MEADOWS, D. **The limits to growth.** New York: Universe Books, 1972.
- MEADOWS, D.; MEADOWS, D.; RANDERS. **Les limites à la croissance (dans un monde fini).** Paris: Editions Rue de l'Echiquier, 2004.
- MIDAL, F. **Quel bouddhisme pour l'Occident?** Paris: Éditions du Seuil, 2006.
- MORIN, E. **Introduction à la pensée complexe.** Paris: ESF Editeur, 1990.
- _____. **Ciência com consciência.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- _____. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** São Paulo: Cortez Editora, 2000.
- MORIN, E.; KERN, A. B. **Terre Patrie.** Paris: Seuil, 2000.
- MORIN, E.; LE MOIGNE, J-L. **A inteligência da complexidade.** São Paulo: Peirópolis, 2000.
- MURTI, T. R. V. **The central philosophy of Buddhism.** London: Unwin Paperbacks, 1980.
- NAJMANOVICH, D. **O sujeito encarnado:** questões para pesquisa no/do cotidiano. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.
- NICOLESCU, B. **O manifesto da transdisciplinaridade.** São Paulo: Trion, 1999.
- PAUL, P.; PINEAU, G. (Org.). **Transdisciplinarité et formation.** Paris: L'Harmattan, 2005.
- PETITMENGIN, C. **Le chemin du milieu.** Introduction à la vacuité dans la pensée bouddhiste indienne. Paris: Éditions Dervy, 2007.
- PINEAU, G. (Ed.). **Pour une écoformation.** Former à et par l'environnement. Arcueil (Número especial do periódico Education Permanente, n. 148, 2001).
- PRIGOGINE, I. ; STENGERS, I. **A nova aliança.** Metamorfose da ciência. Brasília: Editora da UnB, 1997.
- RANDOM, M. **La pensée transdisciplinaire et le réel.** Paris: ÉditionsDervy, 1996.

RIBEIRO, M. A. **Meio ambiente & evolução humana**. São Paulo: Editora Senac. São Paulo, 2013.

SACHS, I. **Stratégies de l'écodéveloppement**. Paris: Les Editions Ouvrières, 1980.

_____. **Rumo à ecossocioeconomia**. Teoria e prática do desenvolvimento. VIEIRA, P. F. (Org.). São Paulo: Cortez, 2007.

_____. **A terceira margem**. Em busca do ecodesenvolvimento. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

SAINT-CHARLES, J. et al. Ecohealth as a field: looking forward. **EcoHealth**, 11, p. 300-307, 2014.

STEFFEN, W.; CRUTZEN, P. J.; McNEILL, J. The Anthropocene. Are humans now overwhelming the great forces of nature? **Ambio**, v. 36, n. 8, 2007.

STENGERS, I. **Au temps des catastrophes**. Résister à la barbarie qui vient. Paris: La Découverte, 2009.

STERLING, S. Transformative learning and sustainability: sketching the conceptual ground. **Learning and Teaching in Higher Education**, v. 5, 2011.

TEODORANI, M. **David Bohm**. La physique de l'infini. Cesena: Macro Éditions, 2011.

TIRY, G. **Connaître le Réel**. Mythes ou réalités. Lyon: Chronique Sociale, 1994.

VARELA, F. **Autonomie et connaissance**. Essai sur le vivant. Paris: Éditions Du Seuil, 1989a.

_____. **Connaître les sciences cognitives**. Tendances et perspectives. Paris: Éditions du Seuil, 1989b.

_____. **Quel savoir pour l'éthique?** Action, sagesse et cognition. Paris: La Découverte, 1996.

VARELA, F.; THOMPSON, E.; ROSCH, E. **A mente corpórea**. Ciência cognitiva e experiência humana. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.

VIEIRA, P. F. Éducation pour l'écodéveloppement au Brésil: promesses et incertitudes. **Éducation relative à l'environnement**, v. 4, 2003. p. 57-76.

_____. Políticas ambientais no Brasil: do preservacionismo ao desenvolvimento territorial sustentável. **Política & Sociedade**, v. 8, n. 14, 2009.

_____. Ecodesenvolvimento: desvelando novas formas de resistência no Antropoceno. In: SOUZA, C. M. M. et al. **Novos Talentos – processos de educação para o ecodesenvolvimento**. Blumenau: Nova Letra Editora, 2016. p. 23-63.

VIEIRA, P. F.; BERKES, F.; SEIXAS, C. S. **Gestão integrada e participativa de recursos naturais**. Conceitos, métodos e experiências. Florianópolis: Aped e Seco, 2005.

VIEIRA, P. F.; RIBEIRO, M. A. **Ecologia humana, ética e educação**. A mensagem de Pierre Dansereau. Florianópolis: Aped, 1999.

WATZLAWICK, P. **A realidade inventada**. Como sabemos o que cremos saber? Campinas: Editorial Psy II, 1994.

WCED. **Our common future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.

WEBER, R. **Diálogos com cientistas e sábios**. A busca da Unidade. São Paulo: Editora Cultrix, 1997.

WILBER, K. (Org.). **O paradigma holográfico e outros paradoxos**. Explorando o flanco dianteiro da ciência. São Paulo: Editora Cultrix, 1995.

_____. **O espectro da consciência**. São Paulo: Cultrix, 1997.

Slow seeing¹ and the environment: connections and meanings in beyond Fordlândia

*Olhar lento e meio ambiente: conexões e significados
muito além de Fordlândia*

Marcos Colón

*Department of Spanish and Portuguese, Center for Culture, History and
Environment (CHE) of the Nelson Institute for Environmental Studies,
University of Wisconsin-Madison, Madison, Wisconsin, USA.
E-mail: mcolon@wisc.edu*

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.29861

Recebido em 16.04.2018

Aceito em 26.04.2018

ENSAIO

“Slow Violence” is the key concept in the ecocritical thought of Rob Nixon and it has been a major inspiration for the documentary Beyond Fordlândia². Slow Violence is defined as “a violence that occurs gradually and out of sight, a violence of delayed destruction that is dispersed across time and space, an attritional violence that is typically not viewed as violence at all” (NIXON, 2011). Slow Violence persists through time and is invisible to the eyes of the common observer; it is closely tied to economic and neoliberal capitalist processes and predatory strategies of development dependent on the exhaustive use of natural resources. This violence produces and reproduces procedures of renewed primitive accumulation on peoples and lands, to the extent that it adheres to the model of progressive linear development and the “commoditization” of natural resources and the environment as a product of the market (NIXON, 2011; ATILES-OSORIA, 2013). The fact that people living this tragedy do not know how to relate their suffering and the demise of their environments by political conditions, impacts my thinking.

I have learnt from Rob Nixon that embodied in the concept of slow violence lies the possibility of transforming it into an operative category that guides one’s actions. This means that the concept has a dual function in comprehension and interpretation of reality. It is a model that guides enlightenment while serving as an intelligent platform of intervention, with language, images, strategies and other interactive resources. This ecocritical thought and cinema brought me to the Amazon that my Brazilian side yearned to know and discover. These ideas awoke memories and meanings from my childhood; made me want to recall information and perceptions transmitted in the family environment.

I was first attracted to the Amazon rainforest through the passion and despair of my grandfather³. He shared his environmental concerns and the importance of the Amazon Region to the ecosystem of the world, imbuing me with the same level of enthusiasm and wonder that he attained from the Amazonian writings of Euclides da Cunha. My grandfather opened the imaginative highways and byways of the Amazon, which I am now crossing physically and textually.

In reflecting on these concepts, I intend to clarify my position in the production and direction of Beyond Fordlândia. I decided to see Amazon Nature&Culture slowly, slowing down my sense of time and space: The poor, black, indigenous populations are stigmatized at various regional levels. It is these individuals and communities that are my most recurrent epistemic subjects, experienced interpreters of slow violence in the Amazon. Riverside dwellers, extractivist communities, landholders, cattlemen, *pantaneiros*, descendants of slaves (*quilombolas*) and Indians bear the load of work on the land, the waters, the forests, the cerrado, the fields, the mountains and the peripheral margins of the cities, towns and settlements while their environments decay and they are deprived of support.

The Amazon roads, in conjunction with other infrastructural developments, ignore the lives of native humans, forests, and the wider ecosystems. These physical networks built by power serve as an instrument of possession, conquest and demarcation of place and passage. In the Amazon, the *bandeirantes* trails marked out the location for roadways in movements of colonial reiteration, *territorialization* of the space of the Nation State and the productive forces sustaining it. The rubber years phase of the nationalization of the Brazilian State called for economic development of the region through the use of its natural resources and natural potential. Since the nineteenth century the Brazilian State has dominated the Amazon, beckoning international capital to fluvial and maritime navigation, for economic, scientific and diplomatic expeditions, for exploration that would come to define policies of white settlement and displacement of native populations in the region. In the Amazon, there is a constant construction of economic and populational dynamics that are imposed upon the rhythm of nature. As W.F. Laurance stated, in "Brazilian Amazonia, for example, 95% of all deforestation and burnings occur within 50 km of highways or roads" (438). The roads alter physical and biotic worlds through the mobilization of "traffic" through the forests, river biomes and ecosystems of the Amazon. The occupation of "empty" space is a continual demonstration of power over the region, practiced by the agents of governments and economic forces.



Photo 1 - Devastating image of deforestation in the Amazon in the production of a soybean field flanking the national forest of the Tapajos. Belterra, Santarém/PA, 2017.

Source: Marcos Colón & Beyond Fordlândia ©.

At the same time, the Amazon roads are also instruments to open up a different sense of perception that brings us to pathways otherwise ignored. Access to primitive societies adapted over 500 years of coexistence in the humid tropic make the Amazon a natural cultural archive. The humans and non-humans housed in the Amazon biome are completely interdependent. But, the path to knowing the Amazon is sensitive. I have incorporated the comprehension of this sensitivity as an interpretive principle. I felt I entered a world known only in appearance where I was always an apprentice⁴. Knowing and recognizing the Amazon required adaptation of my urban rhythm to the rhythm of the forest.

The Trans-Amazonian highway that I cross today is not the same that my grandfather imagined. Currently, the Amazonian highways and roads are much more extensive and present greater problems than those

my grandfather argued against. He educated me in relation to the real and imaginative highways; the image of *Os Sertões* ("Rebellion in the Backlands") and the Amazonian writings of Euclides da Cunha that indicated the problematic relationship between Nature&Culture. The intervention of Henry Ford in the region underscored the complicated relationship between center and periphery with the gentle mediation of the state. The connection between the colonial past, rubber tapping and agribusiness demonstrates the material networks of capitalism sustaining slow violence today. This has immediate implications for my narrative perspective in Beyond Fordlândia.

The grandeur and diversity of the Brazilian Amazon allow us to configure it as a nation in itself - a nation full of consonances and dissonances, which, stitched within its fabric, offers us lessons on how humans and non-humans can understand each other and live harmoniously within a common geographic territory. The visuals I present in Beyond Fordlândia demonstrate the various rhythms and cadences of the infinite diversity and dynamics of the Amazon. I expose these rhythms by connecting together the past, the present and hypothetical futures.

Heeding the words of Benedito Nunes, my aim is to illustrate "A reality that (perhaps) one cannot touch but touches us: every photographic image opens up the expansive network of our imagination, drawing us in with its suggestive force and moving us" (24). In summary, the features, rhythms, and aspects of the Amazon provide us with a unique cartography constituted by a multitude of landscapes—social, economic, political, historical, cultural and environmental.

The Amazonian region has commonly been referred to as "the lungs of the world". While this may not be strictly true, the Amazonian region does have an impact as a regulator of the Earth's climate. Extensive deforestation of the Amazon jungle would generate a major reduction in the amount of moisture released into the atmosphere through evaporation. This reduction, moreover, would lead to a decrease in rainfall, thereby triggering a self-sustaining vicious, violent cycle in which the surviving forest cover would become increasingly arid. Consequently, this transformed ecology and its arid climate would lead to extinction of the remaining rainforest.

Over time, the impact would spread like a highly contagious disease. It would extend to southern Brazil, bringing drought to its extensive agricultural estates and commodity frontiers. Beyond Brazil, these changes would negatively impact the planet. Globally, this human-induced process would contribute to the Earth becoming progressively hotter. Such a dramatic and sustained increase in the planet's temperature would have dire effects for nature and society, including intense concentrated rainfall, forest fires, ever stronger storms, flooding, erosion, and fatal landslides. Furthermore, the soil would become drier and less humid, culminating in prolonged desertification. Perhaps we know this already. Or, we have already witnessed the effects in person or broadcasted through data, news stories, and other types of media outlets.



Photo 2 - Environmentally impacted landscapes where the trees forgotten by history stand out. Belterra, Santarém/PA, 2017.

Source: Marcos Colón & Beyond Fordlândia ©.

In the summer of 2016, I arrived in Santarém, Pará - Brazil at around 10:00AM on a flight from Belém. The plane had a few empty seats, which allowed me to move to a better window seat. I was tense at my window and as soon as the plane took off I started snapping photos as fast as I could. I took a countless number of pictures of the majestic silhouette formed in the middle of the "Green Hell", as Alberto Rangel had described the Amazon. I arrived in Belém the evening before, so I had been unable to contemplate the beauty of the forest upon descent, a beauty that now leaves me speechless. But the turmoil of voices reverberating inside me was trying to make sense of the vivid scenes that my imagination had captured from my readings and held for so long. There at the window, bewildered by beauty I could see the forest disappearing into an infinite sea of scattered clouds before the plane disappeared into the haze.

The vision of the forest and its record in my literary imagination marked out a place in my memory, already sensorially embodied within me, and opened a special file with records of collective knowledge to be narrated by the film. Reviewing this moment, I retain the image and carry it with me until today. Upon returning home, I continued to deliberate over the feeling that had hit me and captivated me in June of 2016. My reflections evoked a passage by Walter Benjamin in "One Way Street" that had left an impression on me:

"The power of a country road when one is walking along it is different from the power it has when one is flying over it by airplane... The airplane passenger sees only how the road pushes through the landscape, how it unfolds according to the same laws as the terrain surrounding it. Only he who walks the road on foot learns the power it commands, and of how, from the very scenery that for the flier is only the unfurled plain, it calls forth distances, belvederes, clearings, prospect at each of its turns like a commander deploying soldiers at a front." (27-28).



Photo 3 - Emerging view of the soybean cultivation in the Amazon – the new economic cycle challenging traditional human occupation. Dercy Gordinho, resident of the Boa Esperança municipality, walks through the soy invasion in the backyard of her property. Boa Esperança, Santarém/PA, 2017.

Source: Marcos Colón & Beyond Fordlândia ©.

The experience portrayed by Benjamin encapsulates that which has captured the imagination of travelers, explorers, scientists and adventurers for centuries. When seen from the ground the views from above were readily dispelled by the realities imposed by the environment. This distorted perception is precisely what Euclides da Cunha wanted to call to our attention: "Em vez de admiração e entusiasmo, o que geralmente vem sobre alguém que contempla a Amazônia no ponto em que a vibrante confusão do Tajapuru chega no grande rio é um sentido de desilusão".

"Rather than admiration and enthusiasm, what usually comes over someone beholding the Amazon at the point where the Tajapuru's vibrant confusion merges with the great river is a sense of disillusionment".

Euclides da Cunha continues:

“O grande volume de água é incomparável e, portanto, é capaz de induzir aquele espantamento de que Wallace fala. Mas desde que, no início da vida, cada um de nós desencadeou uma Amazônia ideal em nossas mentes [...] nós experimentamos uma reação psicológica comum quando nos encontramos cara a cara com a Amazônia real: nós a vemos como de alguma forma com respeito à imagem subjetiva que temos mantido há muito tempo” (CUNHA, 1976, p.35).

“The sheer volume of water is unmatched and therefore capable of inducing that wonderment of which Wallace speaks. But since, from early on in life, each of us had drawn an ideal Amazonia in our minds [...] we experience a common psychological reaction when we come face to face with the real Amazon: we see it as somehow lacking with respect to the subjective image we have long held of it”.



Photo 4 - The roads of agribusiness imposing new routes from the economic enclaves on the region, with impact on the forest, the territories and the traditional people. BR-163 is an arm of the Trans-Amazonian highway, the original source of all the other economic routes. Rurópolis/PA, 2017.

Source: Marcos Colón & Beyond Fordlândia ©.

At the Santarém airport, Railson, the driver, and one more companion, Miguel, were waiting to meet me. We immediately left for Miritituba taking BR-163 — a well-known branch of the Trans-Amazonian Highway. The road, which until this day remains incomplete and partially paved, was built in the seventies with the intention of integrating the North with the rest the country. For the next eight hours, the bumpy ride on BR-163 gave us front row seats to the spectacle of deforestation produced by corporate soybean farming, besides taking us to an encounter with a web of Amazonian human ecology: settlers, natives, riparian dwellers, fishermen, truck drivers, and local farmers. During the three months in which I traveled across the Amazon, I witnessed first-hand “slow violence”. It is a “violence that occurs gradually and out of sight, a violence of delayed destruction that is dispersed across time and space, an attritional violence that is typically not viewed as violence at all” (2). The Amazon region has experienced and continues to experience, a slow and gradual process of deforestation in favor of soy production. The soybean crop, planted for the most part illegally, is one of the engines that drives the alarming rate of deforestation in Brazil (Maranhão, Tocantins, Piauí and Bahia - MATOPIBA⁵).

Nixon urges us to consider this process of slow violence not only imaginatively and theoretically, but also from a political perspective. Through a combative discourse, where the central issue is strategic and representational, Nixon challenges us to engage in the deconstruction of the strategic narratives that furnished the invisibility of slow violence. He argues that if the neoliberal era has intensified the assault on resources, it has also intensified resistance (as Michael Foucault emphasizes “Where there

is power, there is resistance, and yet, or rather consequently, this resistance is never in a position of exteriority in relation to power" (95.), whether through isolated struggles specific to a given place or through activism across national boundaries in an effort to build trans-local alliances.

For Nixon, the pivotal demand is: "how can we convert into image and narrative the disasters that are slow moving and long in the making, disasters that are anonymous and star nobody, disasters that are attritional and of indifferent interest to the sensation-driven technologies of our image world?" (NIXON, 2011).

There is a neoliberal narrative in Brazil with massive campaigns on the major television channels that legitimizes the aggression of agribusiness, or "agronegócio" as they say in Portuguese. The slogan "Agro é tech, Agro é pop, agro é tudo" [Agro is tech, Agro is pop, Agro is everything] is catchy and deceives the audience as to the real implications of the soybean industry, especially in the Amazon. Why are the ecological implications of this profitable agroindustry invisible in the public sphere? Is it, perhaps due to the acceleration of info and entertainment availability in today's media?

If we shift our perspective to what I call *slow seeing*, we can observe the Amazon with fresh, critical eyes. Seeing nature slowly allows us to identify solutions embedded in the process of change. If we do look slowly at the environment, we can identify spaces and places with opportunities for critical intervention. Seeing slowly draws us away from the violent speeds of the roads and highways and engages us, instead, in the possibility of a new method of Amazonian perception and eco-political practice. In short, seeing slowly enables us to find other possibilities. These seem to indicate other modes of possible coexistence between humans and non-humans, between Nature&Culture, between culture and power. Rethinking the past history of the Amazon forces us to reflect on the roads that led us down the path of destruction and peril that the region experiences daily. It also provides tools to better engage with and change the stories currently being written. Slow seeing is a means of resistance against the slow violence in progress.



Photo 5 - Produce by Amazonian family agriculture on show for sale to the consumers of the local towns, villages and "beiradões" riverside settlements. The routes of sustainability do not use the soybean highways. Santarém/PA, 2017.

Source: Marcos Colón & Beyond Fordlândia ©.

Seeing slowly is my method of analysis and narration, which can be defined on two levels of change. The first is of an internal character that changed me as a subject of my work, of how I relate to my creative process. The other change refers to the knowledge produced on people, things and the environment that surrounds us. Seeing slowly is a way of inverting the intervention priorities of the external view on the Amazon; it is looking carefully at what its fragile ecosystems need. It is establishing profound connections, which are continual yet invisible, between slow violence and the environmental impact suffered by the Amazon. I'd like to close this text with a story that not only changed me, but also embodies what defines seeing slowly. Gito, a friend who fights against the invasion of the soy industry, brought me to the Maguari Community⁶, where he lives, located 40 minutes-drive from Belterra, to meet Avelino Campos, a resident who arrived in the region when he was 8 years old. Now, ninety years after his arrival he has shared with me how his surroundings have changed. He talked easily and had vivid memories of events. I tried my best to keep track of all the information he was unloading on me, which was a lot. He spent a long time talking about when he and his father started to supply food to Henry Ford's workers. Besides the numerous accounts of his experiences, what I brought home from that visit were his reports of the transformations that had taken place, which he sensed as being nothing more than slow violence observed in the open air. He proudly showed me his private Iguaрапé (a small stream of water that arises in and crosses the forest and finally flows into a river), which supported different species of fish. Then he told me:

"This Iguaрапé is not for business but for when we have the need; we come here to get something to eat" ("Isso não é pra negócio, mas pra quando nós temos uma precisão a gente vem aqui buscar algo pra comer"). He walked with me through part of his property, showing me different kinds of plants he conserved, telling me that some species or other was rare and hard to find nowadays. — "This one is called Andiroba, these over there are called Papunha, and this one is called Sapitinga, and this one is called Pau-Rosa" ("Isto é Andiroba, aquilo é Papunha, isto é Sapitinga, e isto é Pau-rosa") and the list goes on. He told me, pointing to the Pau-Rosa, that it is the best perfume fixative ever found. Coco Channel uses it extensively. He told me that its market price is around \$25.00 a pound. Nowadays there is a lack of Pau-Rosa in the region due to the high price and demand. I paused for a minute, considering what he had just told me, as we continued strolling through his property. I was mesmerized by his passion, love, and care for preservation of the environment. But he also shared his despair.



Photo 6 - Beside the National Forest of the Tapajós (Flona), the highway and the soybean fields compose the new environmental, cultural and human cartography of the Amazonian scenario by shaping new economic territories. Terra Rica, Santarém/PA, 2017.

Source: Marcos Colón & Beyond Fordlândia ©.

"Since the soy industry arrived here", ("Desde que a indústria da soja chegou aqui") he said, "everything has changed. The wildlife has disappeared, and we cannot hunt anymore". ("tudo mudou. A vida selvagem desapareceu, e não podemos caçar mais"). Moreover, he adds that "Some people have to buy on credit and they have debts because of this, they think that this is getting results, but for me this

is a loss. Because no one here uses anything produced by the soy industry. Of the soybean, nothing. There is a soybean farmer who has four tractors, each tractor is operated by two people - a helper and an employee -, and that's it; and the others just stand by staring. A huge piece of land out of sight. At the right moment they turn on the tractor again with two funnels to throw poison, so that the soybean ripens quickly, and the insects are eliminated. Today, we do not find any Juriti in the jungle — not one of those pigeons. They disappeared because they died poisoned..."⁷.

The account that Mr. Campos has described here has great implications for him and for those nearby, those who share the same space but not the same understanding of the destructive butchering of the forest. What Mr. Campos observes is the slow violence of environmental change - the gradual loss of biodiversity, the subtle transformation of food systems, and the tectonic rise of agro-industrialization. The voice of this epistemic subject is contained in *Beyond Fordlândia*, the film completes the individual perception and intersubjective understanding of the way in which the violent interventions of yesterday feed the violent interventions of today. When we cast our eye over the natural world, to look at "Nature", it is true that nature is dynamic and diverse. It changes continuously and randomly (more than I dare to say), so the only way we can attempt to understand nature is to observe and record (depending on the specific limitations in being able to observe) at a particular time; step back, observe and record again, then again, later, and again, later. Are the changes that occur between these observations the only facts we can comment on? The experience of Avelino Campos captures the act of seeing slowly, tracing the routes and highways of the environmental changes suffered by the region in which he dwells. We must ask ourselves for the sake of the Amazon and its future. Is sharing intimate stories about change all we can do? Or, can we use these stories to intervene and change the future?

Beyond Fordlândia executed the conceptual and political proposal against slow violence, producing a methodology for action, which, upon relearning how to see the Amazon slowly, promoted a new encounter between Nature&Culture. *Beyond Fordlândia* communicates a point of view (via ecocritical thought), narrates a story / human adventure in the Amazon (of the American Henry Ford vs Amazonian populations) and makes connections between the past of rubber and the prospection of soy yesterday, with the extensive and intensive agribusiness of soy today. The changes are emphasized in the film and in the dialogue with the public; the way the voices of the local people (Indians, farmers, union leaders, soy producers, the church, etc,) present my understanding as to what occurred and the way "my truth" captures the collective imagination. *Beyond Fordlândia* documents my slow seeing, which is expressed in the voice, the images and extreme situations slow violence produces in relation to Nature&Culture.

NOTA

¹I have developed the concept of *Slow Seeing* from my research experience in the Amazon. Said concept is epistemologically inspired by the *Slow Violence* approach proposed by Rob Nixon.

²Written, directed and produced by Marcos Colón, *Beyond Fordlândia* (2017, 75 min) presents an environmental account of Henry Ford's Amazon experience decades after its failure. The story addressed by the film begins in 1927, when the Ford Motor Company attempted to establish rubber plantations on the Tapajós River, a primary tributary of the Amazon. The film narrates the recent transition from failed rubber to successful soybean cultivation for export, and its implication for land usage.

³Although my grandfather never physically visited the Amazon, like many other Brazilians he knew the region literally; his book collection gives him away. This does not stop him observing complex interactions between the environment and violent human intervention. His Southern coastal sensibility would experience the consequences of climate change in South-east Brazil, which, according to him, resulted from human violence enacted upon the Amazonian forest.

⁴Mário de Andrade was photographer, ethnographer, anthropologist and interpreter of the Amazon region to which he was a visitor. The author of *Macunaíma* describes his study trip to the North and North-East of Brazil avoiding speaking of these places from the foreign point of view of a "southerner". He put himself in the position of apprentice, attempting to know the communities of the Amazon and its nature with the interest of recording in order to preserve. In *O Turista Aprendiz* [The Apprentice Tourist], the author thinks of the nation as an encounter of different eras, places, images and voices. I come to the Amazon with a similar attitude, to appreciate and to see it *slowly*.

⁵MATOPIBA is an economic region covering the complex of *cerrado* regions in the states of Maranhão, Tocantins, Piauí and Bahia (North and North-East regions). Its territorial extension is 73,173,485 ha, across 337 municipalities.

⁶Maguari is one of the 25 communities belonging to the Tapajós National Forest, a Federal Conservation Unit, located on the banks of the Tapajós River. Flona Tapajós has an area of 549,066 hectares, with more than 160 kilometers of beaches. Throughout the area of Flona, there is a great diversity of landscapes: rivers, lakes, wetlands, terra firma, hills, plateaus, forest, fields, açaizais, etc. It has about five thousand traditional inhabitants, among all the communities, in riverside populations with their own cultural traditions.

⁷“algumas pessoas que compram fiado e tem dividas com isso, que acham que isso está dando resultado, pra mim isso é prejuízo. Porque ninguém usa nada deles. Da soja, não. Tem um plantador de soja que traz quatro tratores, cada trator trabalha com duas pessoas, um ajudante e um funcionário, e só; e os outros ficam aí só olhando. Um lugar para perder. Quando está em certa medida eles metem o trator novamente com dois funis, jogam veneno, pra que a soja amadureça rápido e os insetos se afastem. Hoje você não está mais familiarizado com um mato, um pombinho daqueles. Desapareceram porque morreram envenenados (...)”.

BIBLIOGRAPHY

ATILES-OSORIA, José Manuel; NIXON, Rob, 2011, **Slow Violence and the Environmentalism of the Poor**, Cambridge and London: Harvard University Press, pp. 353. Revista Crítica de Ciências Sociais, 100, 235-240, 2013.

BENJAMIN, Walter. **One-way Street and Other Writings**. London: Penguin, 2009.

CUNHA, Euclides. **Um Paraíso Perdido**: reunião dos ensaios amazônicos, Petrópolis: Editora Vozes, 1976.

FOUCAULT, Michel. **The History of Sexuality**, Vintage Books ed. New York: Vintage Books, 1988.

LAURANCE, W. F.; COCHRANE, M. A.; BERGEN, S.; FEAMSIDE, P. M.; DELAMONICA, P.; BARBER C.; D'ANGELO, S. and T. Fernandes. “The future of the Brazilian Amazon”, **Science**, 291:438-439, 2001.

NIXON, Rob. **Slow Violence and the Environmentalism of the Poor**, Cambridge: Harvard University Press, 2011.

NUNES, Benedito. “Amazônia reinventada”. **Amazônia: o olhar sem fronteiras**, Catálogo do II FOTONORTE. Rio de Janeiro: Fundação Nacional de Arte, 1998.

Actors and institutions in the Brazilian Climate Change Policy

Atores e instituições na formulação da Política de Mudanças Climáticas no Brasil

Diego Freitas Rodrigues^a
Vivianny Kelly Galvão^b

^aProfessor do Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologias e Políticas Públicas, Centro Universitário Tiradentes, Maceió, AL, Brasil
End. Eletrônico: diegofreitasrodrigues@outlook.com

^bProfessora de Direito Internacional, Centro Universitário Tiradentes, Maceió, AL, Brasil
End. Eletrônico: viviannygalvao@hotmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.25872

Recebido em 24.05.2017

Aceito em 01.02.2018

ARTIGO- VARIA

ABSTRACT

This research observed that all Brazilian institutions for climate change policy adopted the same governance model, characterized by three common factors: (1) institutional diversity, (2) cooperation and (3) political competition. An analysis of the Inter-Ministerial Commission on Global Climate Change (CIMMGC in Portuguese) was realized. The idea was to assess the effects of a bigger institutional diversity on cooperation and political competition among actors involved in the institution mentioned above. Some elements, such as the elevated inclusiveness of political actors and the accountability reinforcement in the political decision-making process are essential to this Case Study. The outcome of this analysis pointed out that no democratic governance absence could result from a bigger political inclusiveness in the decision-making process of the Brazilian climate change policy. The Inter-Ministerial Commission on Global Climate Change (ICGCC) did not lose its institutional dynamism and decision-making authority on goals delegated by the Brazilian National Plan on Climate Change, despite the reinforcement of accountability mechanisms in political process.

Keywords: Political Institutions; Environmental Policy; Brazilian Climate Change Policy.

RESUMO

Observou-se que um mesmo modelo de governança foi configurado na política brasileira de mudança do clima, caracterizando em comum três fatores às instituições responsáveis por essa política: (1) diversidade institucional, (2) cooperação e (3) competição política. Por meio de um estudo de caso, buscou-se tomar, como unidade de análise, a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMMGC). O objetivo foi observar em que medida a maior diversidade institucional, caracterizada pela elevada inclusividade de atores políticos e o reforço de accountability no processo político decisório, fomentou mais cooperação e menos competição política entre os atores políticos envolvidos na CIMMGC. Os resultados apontaram

que a maior inclusividade política no processo decisório da política brasileira de mudança do clima não incorreu em ausência de governabilidade democrática. No caso da CMMGC, o modelo consociativo da política brasileira de mudança do clima reforçou mecanismos de accountability no processo político, sem perder, em contrapartida, dinamismo institucional e capacidade decisória nos objetivos políticos outorgados à instituição pela Política e Plano Nacional sobre Mudança do Clima.

Palavras-chave: *Instituições Políticas; Política Ambiental; Política Brasileira de Mudanças Climáticas.*

1 INTRODUCTION

This paper analysis the governance of the Brazilian politics on climate change, using for this purpose, the method of case study (YIN, 2001). By observing the Brazilian politics on climate change pattern, it is possible to affirm that the same consociational governance model was adopted to all institutions involved with climatic change policy, featuring in common to the institutions responsible for this policy, three factors: (1) institutional diversity, cooperation (2) and (3) competition policy. The Inter-ministerial Commission on Global Climate Change (ICGCC) has been taken as the unit of analysis, for the purpose of observing the extent to which greater institutional diversity promoted more or less cooperation and political competition between the political actors involved in the institution.

The research question was, in front of a diverse institutional composition and the rules of their decision-making process (protected by the rule of unanimity), why was not possible to point an operative paralysis or institutional inertia in their activities, when observing the political process ICGCC? The research applied a double hypothesis. The more actors directly involved in the decision-making process of Brazilian politics of global climate change, would be the biggest trends inclusiveness and democratic governance (1st hypothesis), and greater accountability in the policy-making process, which resulted in no operative paralysis or institutional immobility (2nd hypothesis).

Especially two strategies for integrated data collection were used in this study: (1) consultation and analysis of institutional reports issued, especially, by ICGCC; but also for others related to governance of Brazilian politics of climate change and institutional bodies; and (2), in-depth interviews and semi-structured interviews with the policy makers directly involved with the national policy on climate change and especially allocated in ICGCC. This one allowed mapping the horizontal character of the decision-making process ICGCC.

2 HOW THE INSTITUTIONAL DESIGN MATTERS IN THE BRAZILIAN POLITICS' GOVERNANCE MODEL ON CLIMATE CHANGE?

The environmental policy in Brazil suffers from synergistic cooperation in relation to other policies, especially the idiosyncrasy of public management around a decision-making system that hinders horizontal coordination in environmental management between the institutions (AZEVEDO-SANTOS, FEARNSIDE, OLIVEIRA, *et al*, 2017; HOCHSTETLER, 2017). Democratic rules broadly affect the power play in political decision-making process (STEIN & TOMMASI, 2007; CAPELLA, 2007; RODRIGUES *et al*, 2015). The institutionalization of Brazilian politics of climate change has also stimulated a higher transaction cost between actors, apparently resulting in competing political and decision-making powers between institutions involved precisely for dealing with environmental issues in an isolated way and not interdependent, recurrent feature in the environmental field.

The National Policy on Climate Change established institutions which would be responsible for the governance of an essentially environmental policy with direct connections to the performance of the Brazilian economy, as demand is Brazilian policy on climate change. In its Article 7, the National Climate Change Policy determines the political-institutional framework for coordination, formulation and implementation:

[...] Art. 7 The institutional tools for the work of the National Policy on Climate Change include:

- I - the Inter-ministerial Committee on Climate Change;
- II - the Inter-ministerial Commission on Global Climate Change;
- III - the Brazilian Forum on Climate Change. [...]

The processes of formulating environmental policies (and it is no different in the case of climate change policy), in general, are characterized by highly complex due to the diversity of actors involved, including: (i) different degrees of power, and (ii) number of incentives (DONADELLI, 2017; MOURA & JATOBÁ, 2009; RODRIGUES, 2011; LEZAMA, 2004). The climate change as an environmental policy can illustrate how transversality involves the environment matter, both politically and institutionally (DOMINGUEZ, 2010; CORRALES, 2007.). And in the case of Brazilian politics for climate change, it was possible to observe the existence of different degrees of power in relation to politics, with some "key institutions" involved more directly in the formulation of Brazilian politics of climate change, as ICGCC and in the "rendering of accounts", the FBMC.

It was requested, by the Brazilian government, to operationalize this policy, an institutional extension of powers for the ministerial coordination, especially the INTER-MINISTERIAL COMMITTEE ON CLIMATE CHANGE (ICCC) and the Executive Group (Executive Group on Climate Change [EGCC]) and ICGCC - more involved in the formulation, regulation and technical operation politics - and FBMC - more linked to the consultative and deliberative politics - agencies directly responsible for formulating and implementing the Brazilian policy of climate change, coordinate their policies of mitigation and adaption to climate change and the "accountability" of this policy¹.

The Executive Group on Climate Change (EGCC) was created within the MIC, under the MMA coordination, which allowed that the purpose of the climate agenda contained the environmental component and could reflect the effective participation and decision of the MMA on consultation and formulation of NPCC. The most significant political breakthrough work of Executive Group on Climate Change (EGCC), according to the NPCC it was being sent to the Legislative, the proposed National Policy on Climate Change, through the Draft Act n. 3,535/2008.

The FBMC, created by Presidential Decree nº 3,515 of June 20, 2000, with the additional effects by Decrees of August 28, 2000 and November 14, 2000, was responsible for being, in terms of the institutional point of view, a consultative political space around climate change, involving a multiplicity of political and social actors directly or indirectly related to mitigation and adaptation to the climate change.

As an alternative arranged around more consociative policies, the FBMC stimulated since its genesis, a broad consultation of stakeholders around sectoral demands formulating proposals and policies that address, at the national level, actions taken with issues relating to the climate change and its triple unfolding: (i) environmental, (ii) social and (iii) economic. Since the creation and Policy regulation and the National Plan on Climate Change, the role of FBMC as a consultative space of sectoral plans contained in the Plan was highlighted. Another important role of the FBMC, e.g., aspect was the proposal of a National Policy on confronting Climate Changes (PANEMC), submitted to the Ministry of Environment in 2007 (FBMC, 2007).

The FBMC attempts to propose coordinated initiatives with existing policies to combine efforts (at the federal level as well as state and local civil society and encouraging entrepreneurial initiatives) for the purposes of mitigation, adaptation and mitigation of the impact of diverse changes climate in Brazil. The importance of FBMC was not only "illustrative", but a fundamental propositional political space for the achievement and good progress of the Brazilian political on climate change. Through the analysis of the meetings reports of the FBMC since the imposition of the NPCC (2007), was observed a regularity of meetings, especially in the deliberation guided around the Sector Plans linked to NPCC.

When observing the FBMC, is possible to identify that the inclusiveness increased the governance, contemplating technical and political, allowed greater dialogue, not only between the managers of the respective Ministries responsible for formulating the Sectorial Plans, but also among other key actors to effectiveness of Sector Plans. This is directly related to the model of FBMC and to the governance of the Brazilian political on climate change.

In view the importance of institutional design, characterized by a diversity of intergovernmental actors involved, while there was a process of inclusiveness associated with a variety of political actors (especially other Ministries) participating in a more or less cooperative - through initiatives such as sectorial policies promoting sectoral Consultation related to climate change. The institutional development of the Brazilian politics governance of climate change, especially after the Decree 7.390/2010, defined the power regulatory and regulator of the Brazilian policy on climate change.

The demarcation was taken as a credit to prevent institutional inertia, since it was left to Inter-ministerial Committee on Climate Change (INTER-MINISTERIAL COMMITTEE ON CLIMATE CHANGE [ICCC]) the role of regulatory instrument (so its assignment in coordinate and formulate PNMC) and to the ICGCC the instrument role of "regulator" (advises on sectorial policies, inventories and eligibility of CDM - clean development mechanism projects in the country) and on the FBMC fit the role of a tool for political consultation and "accountability" of the Brazilian politics of climate change.

However, what could prevent a scenario of political competition and discordant decision-making powers that would increase the already high cost of an environmental policy transaction, such as on climate change, which required an effective diversity of actors in its governance?

The institutional model adopted in Brazil for regulating (and co-formulation) its policies on climate change is strongly characterized by an intersectional structure. In case of an environmental policy with superlative dimension and wide implications, especially from economic point of view, the institutional design of ICGCC included not only the political composition involving the theme, but the involved interdisciplinary technical nature.

3 INSTITUTIONALIZATION GOALS AND DECISION MAKING IN THE POLITICAL PROCESS AT ICGCC

The Kyoto Protocol, a subsidiary instrument to the United Nations Framework Convention on Climate Change, is widely disseminated in the Brazilian legal and academic environment as a *soft law* instrument. In other words, when an instrument is designated as *soft law* it is understood that it does not generate legal obligations between the parties, it cannot establish or implement accountability in case of noncompliance by the parties, it waives the formalities of conclusion and termination of the treaties and it does not present control of the creative sources. This position, in the matter of the legal nature of the Protocol, is truly a nonsense. First because it was pointed out by the parties as a legal instrument related to the Framework Convention, in addition, the Protocol has undergone both internationally and nationally required formalities for treaty adoption².

As a "country in transition to a market economy", Brazil's role in the Kyoto Protocol was restricted to compliance with the rules contained in the Clean Development Mechanism. Thus, according to art. 12 of the Protocol, Brazil should promote and benefit from project activities that result in emission reductions. The ICGCC was created by the Presidential Decree of July 7, 1999, to fulfill the role of the "designated national authority" to articulate the governmental actions resulted in the United Nations Framework Convention on Climate Change and its subsidiary instruments (that Brazil is part of).

In this way, it is the responsibility of the inter-ministerial body to carry out the obligations established in the Protocol, specially, to comply with the rules of the clean development mechanisms. It is worth mentioning that clean development mechanisms are subject to the authority and guidance of the Conference of the Parties at the meetings of the Parties to this Protocol and to the oversight of an executive council. To that end, ICGCC is responsible for certifying emissions reductions resulting from each project activity, providing inputs to government positions in the negotiations under the United Nations Framework Convention on Climate Change and subsidiary instruments, and liaising with entities representative of the civil society.

The Inter-ministerial Commission on Global Climate Change (ICGCC) followed since its institutionalization, a model of intersectoral policy coordination, which proved that coordination characterized by a wide negotiation space ended up serving as a model for other institutions created for the purpose to

assist in the decision-making process of Brazilian politics of climate change. This joint participation in the decision-making did not imply, however, in some decision-making competence sharing. In the environmental policy process, the operative capacity is given to an institution because of the environmental institutional framework drawn by the international environmental regime.

The wide participation of several ministries at ICGCC (initially, eleven and later the total of seventeen) did not, however, meant a dispersion of the decision-making power by providing a large political-institutional consultation on policy matters concerned (climate change will). Actually, there was a concentration of decision-making power, this concentration designed in order to enable dynamic and not institutional inertia. The case of climate change, within the Brazilian environmental policy process illustrates this case, especially in the two institutions with greater decision-making power in the formulation of public policies involving climate change under the leadership of ICGCC: the Ministries of Science, Technology & Innovation and Environment.

The analytical criterion for the definition of what the ministries with greater decision-making power engaged in ICGCC, where M, C, T & I and MMA, has established in some institutional assignments. During the governments of Fernando Henrique Cardoso, Lula da Silva and Dilma Rousseff, the presidency ICGCC duty of the minister of Science, Technology & Innovation (as well as the Executive Secretary of the Commission), while the vice-presidency it is up to the Minister of the Environment, with a representative of the Commission at other ministries.

Although ICGCC is an institutional organization whose model of governance demands not only a diversity of political actors (ministries), but also assign to the same decision-making power, it is considered that the institutional design of ICGCC enabled both vertical and horizontal decision-making process, thus that did not incur in institutional immobility or operative paralysis. That, however, did not prevent divergent perceptions among policy makers interviewed about Brazilian politics of climate change, as can be seen in more than one immersion in the field.

In the period from March 13 to 16, 2010, the field research took place in Brasilia - Federal District. The focus was the ICGCC and MMA. The method applied was some semi structured interviews (eleven cases) and in depth (two cases) with representatives from the Ministries of Science, Technology & Innovation and Environment, their respective Presidency and General Secretariat (MC, T & I) and Vice - President (MMA) of the ICGCC, combining this approach with the documentary analysis.

The interviews were conducted at the Department of Climate Change of the Ministry of Environment, Department of Environment and Special Issues of the Ministry of Foreign Affairs and into the ICGCC headquarters located in the Ministry of Science, Technology & Innovation. Briefly, it can be observed, during the interviews, a "split" of perspectives around which more operational and efficient mechanisms in environmental policy and relationally, in Brazilian politics of climate change.

The division of perception of policy makers, in which the position of the Ministry of Environment was minority, reflected a "more or less developmental" perspective on the adoption of economic instruments such as most appropriate mechanisms to encourage the development of a low carbon economy in the country.

This difference of perception on the use of market mechanisms, for the purpose of implementing sustainable development has been strengthened especially during the interview with the Executive Secretary of the Inter-ministerial Commission on Global Climate Change³, even though the *policy maker* has noted that the operationalization of the preventive regulatory mechanisms have be encouraged by part of all the actors involved in the ICGCC, in the formulation of Brazilian politics of global climate change matter.

The political actors behavior (directly dependent on the functions performed as well as the incentives and constraints) in the decision making process of Brazilian politics of climate change depends directly on the institutional rules that determine the roles and responsibilities of each actor in the political process on policy formulation of the Brazilian climate change. For example, the Executive Secretary of ICGCC has to be subordinated to M, S, T & I and not to the MMA, as stipulated in Decree nº 6,263.

Throughout this study, it was sought to perform cycles of semi-structured interviews (and some in depth) with policy makers (in part due to the turnover of ministerial representatives at ICGCC) and, among the new interviews, in 2011, the Department of Climate Change of the Ministry of Environment was visited, and again at of ICGCC headquarters located in the Ministry of Science, Technology & Innovation. Briefly, it was observed along the in-depth interviews, the division of "agendas" in Brazilian politics of climate change, especially as to its more or less "environmental" character.

These "decisional agenda" differences and also in choosing which the best mechanisms for mitigation and adaptation to climate change, were strengthened during some interviews, throughout the survey, conducted between 6th and June 7, 2011 with the Executive Secretary of the Inter-ministerial Commission on Global climate Change⁴, even though the policy maker has noted that the operationalization of preventive regulatory mechanisms is premise and encouragement on the part of all actors involved in the formulation ICGCC of the Brazilian politics on global climate change.

During one of the interviews, for example, the Executive Secretary of ICGCC was asked if the operationalization premise of a preventive regulatory mechanisms would be referenced on the Precautionary Principle - which was confirmed by him - even knowing that the efficiency of the Precautionary Principle has limitations and distinct perspective. This plural perspective was observed in in-depth interviews conducted in the Department of Environmental Quality and Climate Change – MMA.

This view was reinforced by the representatives of MCT & I and MMA as well as by ministerial representatives in ICGCC in 2010 and 2011, through interviews conducted in person (with the Executive Secretary of ICGCC and Director of the Department of Environmental Quality and Climate Change MMA) and by email in 2012 (with 11 ministerial representatives in ICGCC). We attempted to develop and apply the same qualitative issues, which can be seen in Table 1, as their responses percentage.

Table 1 - Perceptions of Policy Makers on Political Decision-Making Process involving the governance of the Brazilian Policy on Global Climate Change.

Questions	Perception of the <i>Policy Makers</i>				Total
	Lot	Not much	Few	None	
(1) In your opinion, was important to the Inter-ministerial Committee on Climate Change "inherit" from the Inter-ministerial Commission on Global Climate Change a political process facilitated for the formulation of the National Plan on Climate Change for its longer institutionalization?	70%	20%	10%	-	100%
(2) There are institutional channels such as joint regular meetings between Brazilian Inter-ministerial Commission on Global Climate Change and Climate Change Forum. Do you think technically and politically importants?	20%	30%	50%	-	100%
(3) Was there some degree of conflict of the decision-making powers between the institutions involved in the formulation of the National Plan for Climate Change?	-	10%	-	30%	40%
(4) The participation of the Brazilian Climate Change Forum was relevant to the formulation of the National Plan for Climate Change?	80%	20%	-	-	100%

Source: By the authors

On Table 1, it is only possible to visualize the panel of questions that was made to the policy makers and the percentage of responses. All the interviewees worked in the biennium 2010 and 2011, directly with the governance of the Brazilian political of climate change and were selected according to their respective technical functions in ICGCC due to the determination that they ought to be in the *status of* ministerial representatives in the ICGCC.

It was observed that only one question was not answered by all the interviewees precisely the question that addressed the perception of the policy makers on the degree of conflict of the decision-making powers between the institutions involved in the formulation the National Plan for Climate Change. Apparently, the policy makers who did not answer to this question preferred to refrain from pointing out a conflict between the institutions involved in the formulation of the Brazilian political of climate change, a process in which the ICGCC was directly involved.

The absence of a response to be observed concomitantly with personal interviews cited in this topic, indicates not a degree of conflict, according to this survey, but a very clear distinction between the responsibilities of each agency involved in the formulation of the Brazilian policy climate change. However, while it is possible to infer (through second question) that the policy makers perception, allocated into the ICGCC, see as something positive the “consociational” character of Brazilian policy on climate change governance. From their point of view, the technical basis was the most relevant element of this policy.

The differences in the institutional space qualification of the ICGCC and FBMC, for example, was frequently emphasized. In the case of FBMC, would occur less technical decisiveness and greater accountability for their consultative, inclusive and rendering of accounts character. This aspect has even been emphasized in an interview with the Executive Secretary of ICGCC, in charge. According to José Domingos Gonzalez Miguez, Executive Secretary of ICGCC interviewed at the time, the ICGCC is different from the Brazilian Forum on Climate Change:

(...) It consists of technical team from the Ministries, whose main goal is to properly address this Brazilian policy [of climate change]. The very character of the Commission is much more technical because of their assignments, different from Forum [refers to the Brazilian Forum on Climate Change] which is a more political space⁵.

The development of sectoral policies related to climate change in the last four years, from the point of view of the interviewees, in interviews and previously mentioned cycle, was seen as a positive aspect of inclusive political dimension of the issue and the derived horizontal accountability, understood the measures of political inclusiveness as required by the interviewees. This, according to the hypothesis of this research, results in a democratic operational governance in Brazil on climate change policy.

Returning to the analysis of the carried out interviews, a comparison between FBMC and ICGCC, for example, the first one is characterized by a more political and less technical dimension in its activities in the Brazilian climate policy guidelines for policy makers of ICGCC, observing in this case, a more participatory approach from the standpoint of the relationship between government and civil society, while ICGCC would characterize itself by a more technical body, although it was emphasized in the interviews, the recognition of a political dimension in the deliberative process of the work developed by ICGCC.

The ICGCC, as the Designated National Authority, is responsible for the issuing of Opinions on CDM (clean development mechanism projects). The ICGCC analyses the projects, the eligible requirements and the possibility to convert the project's results into carbon credits, as well as the accreditation of the “operational entities designated”. It also checks and validates the results in terms of effective cutting of the GGE emissions. This role was formally recognized in 2002, when the ICGCC was nominated the “designated national authority” by the CDM Executive Board.

The political aspect of the technical decisions involving the decision making of the ICGCC can be divided into four key policy objectives that can be seen in Table 2:

Table 2 - Objectives and Political Decision-Making Process, in CIMMGC.

POLITICAL OBJECTIVES	DEMAND A NETWORK SHARED DECISION MAKING?	
	Yes	No
(1) Coordinating and promoting within the federal public administration, policies to reduce GHG emissions, to adapt and reduce socioeconomic vulnerability to the negative effects of climate change.	X	
(2) Dispose exclusively eligibility criteria of CDM projects		X
(3) To aid in assistance to the Ministry of Foreign Relations, on the placements of negotiation on climate change by the federal government in the international context	X	
(4) Deliver opinions on plans, programs and projects of sectoral policies, technical standards and legislation relevant to the national policy to mitigate and adapt to global climate change	X	

Source: By the authors

All four key policy objectives are directly linked to an interdependent environmental policy process, since the matter that is governed by the ICGCC policies is interdependent. However, it is important to point that out of the four policy objectives mentioned, only the second goal requires a decision-making process in the ICGCC, not including other co-involved institutions as an institutional instrument for the performance of the National Plan on Climate Change, like FBMC or Executive Group on Climate Change (EGCC) linked to Inter-ministerial Committee on Climate Change (ICCC) and MMA. Therefore, the political process surrounding the CDM - clean development mechanism - will be analyzed under the three analytical categories: (1) political inclusiveness, (2) accountability in decision making and (3) democratic governance.

It's the endogenous decision process, however, that will be operationalized analytically for the purpose of answering a question: how, in this case, the institutional design of ICGCC served as the political vector and not institutional inertia in the face of a scenario whose rule-making decision occurs under the principle of unanimity? It was sought, through the document analysis qualitative technique, combined with the semi-structured interviews, answer the question.

The CDM is constituted as a key-element to the Brazilian climate change policy data. Unlike the other three policy objectives ICGCC, which are the responsibility of the institution, but politically active in networking with other institutions responsible for policy and National Plan on Climate Change and its consequent management responsibilities, the CDM - clean development mechanism is the sole and exclusive jurisdiction of the ICGCC and, as a market instrument for the Brazilian policy of climate change, an active fundamental policy.

Given this information about the rules applied on the decision-making process, based on the principle of unanimity, is possible to affirm that the institutional responsibility is unequal. The greater the number of actors with veto power, the greater the chances of decisional paralysis (TSEBELIS, 2009). An institutional design the way the ICGCC was, with its decision process anchored on the rule of unanimity, generates an operative paralysis and institutional immobility. What, in theory, would interfere in the political leadership that is in the ICGCC's goals.

The imperative of the rule of the decision making, based on the principle of unanimity does not interfere in decisions about the eligibility criteria for CDM projects. This non-interference derives directly from the decision-making process surrounding the processing of submission and approval of a CDM project configuration. When we consider, along the trajectory of ICGCC, total approved projects (386), with approved exceptions (04), in a review (11) and no highly disapproved, is attested from the analytical point of view, a high performance Brazilian projects, which is politically capitalized by the Brazilian

government. CDM projects are designed within a framework of four determinations: (1) submitted activities, (2) approved activities, (3) activities approved, qualified or (4) activities under review.

The direct participation of the ICGCC in this process occurs only after The Designated Operational Entity certify the additionality of the project and thus eliminating *prima facie*, a possible process of decisional paralysis around the approval or disapproval of a project. According to ICGCC itself, project activities are considered to be submitted only after verification by the Executive Secretariat, that all documentation regarding the status of project activities is within the resolutions of the institution: "After this check, the documentation is published at electronic media, on the electronic website of the Ministry of Science and Technology" (BRAZIL, INTER-MINISTERIAL COMMISSION OF GLOBAL CLIMATE CHANGE, 2009: 35-36).

Whereas the veto power that could be exercised by a representative in ICGCC, works to prevent the development of policies, the character of previous quality control of the CDM projects by the Designated Operational Entity, considerably reduces the transaction cost around approval / validation for CDM projects.

Although the "weak sustainability", contained in the very principle of the CDM, for example, is debatable, the adherence of the proposed CDM gained special consistency by the market players and especially, for the Brazilian government. The CDM is seen by the Brazilian government as a resource and strategic opportunity for promotion and development of instruments to minimize the socio-economic costs of climate change for the country. This perspective is clearly highlighted in the National Plan on Climate Change (NPCC).

CDM is the main existing economic instrument for the promotion of voluntary measures to mitigate GGE emissions. The success of this instrument, in Brazil, and the still existent potential, for the implementation of new project activities, under the CDM, are noteworthy. In this sense, the National Plan will preserve the CDM project activities additionality in Brazil, considering that this is an effective economic instrument to promote actions to mitigate emissions of greenhouse gases in the country (PNMC, 2008: 14).

The Brazilian government's political incentive for the adhesion of economic agents to the CDM as a viable, economical and environmentally market mechanism (albeit environmentally sustainable outcomes for many types of projects are inconsistent), is reflected as an end result of political incentive, in the number of the Brazilian CDM projects certified by the CDM Executive Board (INTER-MINISTERIAL COMMISSION OF GLOBAL CLIMATE CHANGE, 2009).

One of the most important assignments of the ICGCC for the Brazilian politics of global climate change, and one of its policy objectives is to certify the voluntary involvement⁶ of participants in a CDM project and, in the case of the host Party, that the activities of the CDM project contributes to sustainable development of the country (BRAZIL, INTER-MINISTERIAL COMMISSION OF GLOBAL CLIMATE CHANGE, 2009). This aspect concerning the granting of the character of sustainable development for CDM projects reflects a problem as the decision-making process surrounding the approval / validation for the CDM projects.

By observing the decision-making procedure on the approval / validation of a CDM project in Brazil, it was noticed that it increased the transparency in the process of review and approval. All of this, under the responsibility of ICGCC, the Designated National Authority. It also grants and classifies what can be called a sustainable project.

Although there are five criteria to rate the sustainability of the projects⁷, there is no civil society consultation at the approval / validation stage. There is only a later disclosure of the methodology, the measured contribution and the implementation sector of the project with the environmental and social benefits.

The deliberation on the project's sustainability (environmental and social) is reduced due to the criterion of exclusivity granted to ICGCC operative, supported by the National Policy on Climate Change

and the NPCC itself, lacking political and institutional incentive for the opening of the internal decision-making process involving eligibility of CDM projects. The democratic control over the characterization of sustainability of CDM projects would be low, which, however, does not feature a *stricto sensu* in ICGCC bureaucratic insulation, it is believed.

When members of ICGCC were interviewed, they reinforced, mostly, that a greater space negotiation increases the operational costs of CDM projects, that's why the decision on the eligibility of the projects is not open to the civil society. Therefore, this decisions constitute the FBMC key initiative in the governance of Brazilian policy on climate change.

By owning differentiated institutional tasks of FBMC, the lack of participation of social actors on the definition of eligibility of the CDM projects, grants the ICGCC the political process in this regard, low social accountability (although there is an effective horizontal accountability) and serious risk of loss of criteria of environmental sustainability of the projects, in favor of less sustainable approaches. The risk of decisional paralysis, therefore, was strongly reduced by the existence of an institutional mechanism: the exclusive jurisdiction granted to ICGCC eligibility.

Although an institution characterized as a technique in its political process, ICGCC, as it was revealed by the description of its activities and policy analysis of the decision-making process, reflected in its institutional design the consociational model of the Brazilian political of climate change. This was due to the sharing of power and greater participation of political actors, allowing higher quality and democratic representation in the decision process involving a climate change policy.

Politically designed as an institutional instrument for the performance of the National Policy on Climate Change, the ICGCC more cooperated than competed politically around of which political model to be formulated and operationalized by the Brazilian government. The reasons for this are identified by rules and institutional arrangements of the National Policy on Climate Change itself. It is considered that the reproduction of this consociational institutional model stimulated the spread of sectoral policy initiatives relating to climate change, enhancing greater policy making - from the point of view of dispersion and capillarity - and horizontal accountability itself and to a lesser extent social, derived from the institutional model adopted in Brazil.

It was identified, in this kind of institutional design, used to shape the Brazilian institutions' responsibility on climate change, an institutional governance model guided, since the establishment of ICGCC, to a polyarchical institutional arrangement and understanding. Here, a consociational model is the vector of the Commission political decision. Therefore, a more polyarchical institutional design (characterized by inclusiveness and participation of multiple political actors) was the model adopted for the institutional instruments of the National Policy on Climate Change. Although the model was characterized by a character of power-sharing and political representation mentioned, it keeps natural assignments to each institution in the political decision-making process. Those assignments prevented the decisional paralyses on the development of the policies related to climate change and also, in the case of ICGCC, it didn't paralyzed the delivering of opinions on CDM.

Reminding Stein and Tommasi (2006), policies are a direct result of the decision-making process and do not constitute exogenously, with respect to institutions for which policies are formulated. The ICGCC therefore retained all the other institutions consociative characteristics, involved in the Brazilian politics of climate change, namely: political inclusiveness and a character of strengthening in the horizontal accountability (and less social) in its decision-making political process without incurring in institutional immobility and decisional paralysis.

4 FINAL CONSIDERATIONS

The National Climate Change Action Plan, as well as policies, marginal ministerial programs to NPCC, funding mechanisms (Climate Fund) and political participation (as public consultations directly linked to marginal policies to climate change policy) indicate high degree of decisional horizontality (intersectoral and interagency coordination of governmental measures) and policy responsiveness (diversity of actors

and institutions and “accountability” involved), reinforcing the character of polyarchical process of climate change policies cycle in Brazil, although the existing cooperation has been often contradictory.

A political environment that facilitates cooperation, in this regard, facilitates the governance and reduces the transaction costs involving more interdependent policies, on the institutional point of view, something that international institutions which finance programs and projects in the climate change area recommends in their reports. In political environments, with more cooperation, public policies tend to be of a better quality, less sensitive to political shocks and more adaptable to the changing on the economic and social conditions.

The result was not only to create more responsive institutions to the environmental quality - placing climate change as an environmental political problem and not just economic - and the more consensual democratic game, but also in fostering actions and cross-cutting policy measures as Public Queries, the Sector Plans and Funding related to climate change.

Sectoral Plans, for example, stimulate greater political horizontality of the topic and greater wingspan of marginal initiatives in mitigating and adapting to climate change by political actors directly or indirectly linked to National Climate Change Plan and, moreover, engender further policy goals, although in some cases contradictory in relation to the control of the effects of climate change contained in the National Plan on Climate Change policy itself.

A feature of the governance of the Brazilian policy on climate change was the horizontality policy involving dozens of political actors directly or indirectly linked to the Brazilian policy of climate change. All the political process unlocking, around the National Climate Change Plan - from the point of view of negotiation between the actors to devise an agreed policy possible, due to the pre- institutionalization of the process - enabled, formally, the “rapid” development of National Climate Change Plan before the National Policy on Climate Change enactment.

The results showed that the inclusivity characterized by the political coordination model did not produced decisional paralysis and institutional inertia but, on the contrary, fostered governance into the decision-making process. In creating the ICGCC, for example, the Brazilian government opted for a more consociational institutional model - without losing the technical character of politics - to formulate and regulate the Brazilian policy on global climate change.

There was, in this regard, not only institutional reinforcement - institutional and cross-sectoral - but a more horizontal and responsive institutional strengthening in the political process, especially due to the ICGCC institutional design and to the responsibilities and clearly defined political objectives in the Policy and in the National Plan on Climate Change.

NOTES

¹The Inter-ministerial Committee on Climate Change (MIC) and Executive Group on Climate Change (EGCC) (Executive Group on Climate Change) are the institutions responsible for inter-ministerial coordination involving Brazilian politics of climate change and the regulatory character of the National Policy and Plan on Climate Change.

²The Convention was signed by Brazil in New York on 9 May 1992; Approved by the National Congress through Legislative Decree n. 1, dated February 3, 1994; Entered into force on March 21, 1994; The Brazilian Government deposited the instrument of ratification of the United Nations Framework Convention on February 28, 1994, and became effective in Brazil on May 29, 1994; Internally, was promulgated and published by the Presidential Decree n. 2,652, dated July 1, 1998.

³The ultimate objective of this Convention and any related legal instruments that the Conference of the Parties may adopt is to achieve, in accordance with the relevant provisions of the Convention, stabilization of greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system. Such a level should be achieved within a time frame sufficient to allow ecosystems to adapt naturally to climate change, to ensure that food production is not threatened and to enable economic development to proceed in a sustainable manner (art. 2).

⁴Approved by Legislative Decree n. 144 of June 20, 2002, ratified by Brazil on August 23, 2002 (according to the rules of the Protocol, Article 25.3) and promulgated and published internally by Presidential Decree n. 5,445, dated May 12, 2005.

⁵BASTOS, Branca. Interview, March 14, 2010.

⁶MIGUEL, José Domingos Gonzalez. Interview, March 14, 2010.

⁷MIGUEZ, José Domingos Gonzalez. Interview, on 14th of March and 6th of June, 2011.

⁸MIGUEZ, José Domingos Gonzalez. Interviewed, 14th of March, 2010.

⁹The principle of voluntariness infers the absence, in the legal systems of the Parties, mandatory rules to require the achievement of reduction of GGE emissions through the CDM projects. However, although the Brazilian legal system does not prescribe rules requiring the completion of the CDM in the country, it is possible to identify mandatory standards related to eligible activities such as CDM, especially in case of reforestation in areas of permanent preservation, provided by the Brazilian Forest Code.

¹⁰The criteria, according to CIMMGC would be: "(1) Contribution to local environmental sustainability; (2) Contribution to the development of working conditions and net job creation; (3) Contribution to the distribution of income; (4) Contribution to empowerment and technological development; (5) Contribution to regional integration and coordination with other sectors." Available in: http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/320869/Contribuicao_para_o_Desenvolvimento_Sustentavel.html Last access February 3, 2013.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO-SANTOS, V.M., FEARNSIDE, P.M., OLIVEIRA, C.S. *et al.* Removing the abyss between conservation science and policy decisions in Brazil. *Biodivers Conserv*, 26: pp 1745–1752, 2017. Available: <<https://doi.org/10.1007/s10531-017-1316-x>>. Accessed: January, 22, 2018.

BRASIL. Act n 12.187/2009. National Policy on Climate Change. Available: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm>. Accessed: November, 14, 2017.

BRASIL. (2008). Plano Nacional de Mudança do Clima. Available: http://www.mma.gov.br/estruturas/169/_arquivos/169_29092008073244.pdf Accessed: January, 02, 2018.

BRASIL. Comissão Inter-ministerial sobre Mudança Global do Clima. (2009). O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo: guia de orientação 2009. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio – FIDES.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Decreto n. 7.390, de 9 de Dezembro de 2010. Regulamenta os artigos 6º, 11 e 12 da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC, e dá outras providências. Available: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm>. Accessed: May, 12, 2017.

CAPPELA, A. C. N. "Perspectivas Teóricas sobre o Processo de Formulação de Políticas Públicas." In: HOCHMAN, Gilberto *et. al* (Orgs). *Políticas Públicas no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2007.

CARNEIRO, P. E. Modelo de mudanças climáticas com gastos públicos. *Contexto Internacional*. Vol.30, n.1, pp.49-88, 2008.

CORRALES, M. A. G. Crónica Ambiental: gestión pública de políticas ambientales em México. México: FCE, SEMARNAT, Instituto Nacional de Ecología, 2007.

DOMINGUEZ, J. Integralidad y transversalidad de la política ambiental. In: *Medio Ambiente*. LAZAMA, J. L.; GRAIZBORD, B. (orgs). México, D. F: El Colegio de México, 2010.

DONADELLI, F. Integração de políticas ambientais no Brasil: uma análise de políticas de mudanças climáticas e biodiversidade. *Revista de Administração Pública - RAP*. 51 (5), pp. 734-766, 2017.

HOCHSTETLER, K. Tracking presidents and policies: environmental politics from Lula to Dilma. *Policy Studies*, vol. 38, p.262-276, 2017. Available: <<https://doi.org/10.1080/01442872.2017.1290229>>. Accessed: January, 19, 2018.

LEZAMA, J. L. La Construcción Social y Política del Medio Ambiente. El Colégio de México. México DF, 2004.

MOTA, J. A.; BURSTZYN, J. O. C. J; ORTIZ, R. A. A valoração da biodiversidade: conceitos e concepções metodológicas. In: MAY, P. H. Economia do Meio Ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

RODRIGUES, D. F. SILVA JUNIOR, J. A; SILVA, D; LIMA, T. T. C. A sustentável leveza da democracia? Os efeitos da qualidade democrática sobre o desempenho ambiental. Desenvolvimento e Meio Ambiente. 33, p. 81-99, 2015.

RODRIGUES, D. F. A política brasileira de mudanças climáticas: competição, cooperação e diversidade institucional. Fortaleza: Editora da Universidade Federal do Ceará, 2014.

RODRIGUES, D. F. Dinâmica Institucional, Políticas Públicas e o Desempenho Político Ambiental Brasileiro. Sustentabilidade em Debate, v. 2, n. 2, p. 149-164, 2011.

SEROA DA MOTTA, R.; DUBEUX, C. Mensuração nas políticas de transição rumo a economia verde. Política Ambiental, n.08, p. 197-207, 2011.

STEIN, E. & TOMMASI, M. Instituciones Democráticas, Procesos de Formulación de Políticas y Calidad de las Políticas en América Latina. BID: Visiones Del Desarrollo en América Latina, 2007.

TSEBELIS, G. Atores com Poder de Veto: Como Funcionam as Instituições Políticas. Rio de Janeiro, FGV Editora, 2009.

YIN, R. K. Estudo de Caso: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Comunicações sobre a crise hídrica: a Internet como ferramenta de sensibilização ética

*Communications on the water crisis: the Internet as an
ethical sensitization tool*

Marta Luciane Fisher^a

Caroline Filla Rosaneli^b

Thiago Rocha da Cunha^c

Anor Sganzerla^d

Renata Bicudo Molinari^e

Ricardo de Amorim Cini^f

^aDocente do Programa de Pós-Graduação em Bioética, Escola de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
End. Eletrônico: fischer.mrt@gmail.com

^bDocente do Programa de Pós-Graduação em Bioética, Escola de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
End. Eletrônico: caroline.rosaneli@gmail.com

^cDocente do Programa de Pós-Graduação em Bioética, Escola de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
End. Eletrônico: caixadothiago@gmail.com

^dDocente do Programa de Pós-Graduação em Bioética, Escola de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
End. Eletrônico: anor.sganzerla@gmail.com

^eMestre em Bioética, Escola de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
End. Eletrônico: renatabmolinari@hotmail.com

^fMestrando do Programa de Pós-Graduação em Bioética, Escola de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
End. Eletrônico: riicardo.cini@hotmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.25756

Recebido em 23.05.2017

Aceito em 11.09.2017

ARTIGO- VARIA

RESUMO

O artigo analisa como informações *on-line* a respeito da crise hídrica têm sido repassadas para usuários da Internet no Brasil e como os internautas se manifestam sobre o assunto. Para tanto, foi empregado o método de análise de conteúdo a partir dos comentários de usuários de portais de notícias, *blogs*

especializados, redes sociais e plataformas de vídeo, que se manifestaram espontaneamente ante as informações sobre a crise hídrica entre dezembro de 2014 a maio de 2015. Os resultados indicaram que há divergência na percepção das responsabilidades individuais e coletivas, no contexto da crise hídrica, entre os usuários da Internet e os meios de comunicação investigados. Os espaços virtuais da Internet são identificados como uma necessidade cotidiana dos usuários, porém, uma sensibilização ética sobre as questões ambientais para os atores desse diálogo faz-se necessária.

Palavras-chave: Água; Crise hídrica; Comunicação; Ética; Bioética.

ABSTRACT

This article examines how online information about the water crisis have been passed between Internet users in Brazil and how they manifest on the subject. Therefore, we used the content analysis method on the comments of users from news portals, specialized blogs, social networks and video platforms which spontaneously expressed concern about information on the water crisis from December 2014 to May 2015. The results indicated that there is a difference in the perception of individual and collective responsibilities in the context of the water crisis, among Internet users and investigated media. The virtual spaces of the Internet are identified as an everyday need for users. Still, an ethical awareness on environmental issues for the actors of this dialogue is necessary.

Keywords: Water; Water Crisis; Communication; Ethic; Bioethics.

1 INTRODUÇÃO

A água é nutriente essencial e vital (JEQUIER; CONSTANT, 2010) atrelado também às funções simbólicas, culturais e sociais que atribuem uma valoração ética distinta de sua estreita consideração fisiológica (CHAMBERLAIN, 2008). A água representa condição elementar para o funcionamento das sociedades, sendo determinante para a agricultura, indústria, economia, produção de energia, manutenção dos ecossistemas, turismo e lazer. Desse modo, a sua proteção, distribuição justa, tratamento e uso adequado tornaram-se uma questão da reflexão bioética (PONTES; SCHRAMM, 2004).

Na modernidade, o domínio e a exploração da natureza passaram a constituir-se um projeto conhecido como *imperium hominis*, onde a natureza, e tudo o que nela existe, começou a ser concebida como indiferente e, consequentemente, fora da esfera da moralidade. Esse pensar e agir humano, no qual não mais se reconhecia uma teleologia na natureza, acentuou o problema em relação à água, pois esta passou a ser pensada não mais como um símbolo da vida e cultura, mas somente como um produto, abundante e inesgotável. Isso permitiu ao homem explorá-la para seus interesses, e teve como consequência a poluição, a contaminação e destruição da água, inserindo-a em um contexto de vulnerabilidade.

Essa condição de vulnerabilidade da vida humana e extra-humana, decorrente da intervenção tecnocientífica sobre o reino vivo, mostra a urgência de se pensar uma nova ética de modo a reconhecer a teologia presente na vida da natureza, assegurando seu direito à existência (JONAS, 2006). Segundo Boff (1999), a água é patrimônio da humanidade e não apenas um recurso, não tem preço e necessita de uma ética do cuidado. Sua desigual distribuição requer uma ética da solidariedade e, a fim de prevenir o desperdício, demanda-se uma ética da responsabilidade. Para Potter (2016, p. 178), a escassez de água potável fez com que os indivíduos “se tornassem repentinamente vulneráveis a todo tipo de emergência pública [...]”.

Apesar das diversas e fundamentais valorações da água, recentemente a questão da crise hídrica vem emergindo como um problema ético de natureza local e global (FISCHER et al., 2016). Embora a quantidade de água presente na Terra seja a mesma desde a sua formação, interligando sistemas e espécies, a disponibilidade de água potável tende a reduzir gradativamente em decorrência de processos de contaminação e mudanças climáticas causadas, sobretudo, pela expansão da economia baseada no carbono (IPCC, 2014).

O Brasil vem enfrentando uma grave crise no abastecimento de água, atingindo regiões mais urbanizadas e industrializadas, as quais se desenvolveram em períodos de abundância desse recurso (CHAME, 2002; ONU, s/d; CHRISTOFIDIS, 2003; HELLER, 2015; UNESCO, 2015; MARTIRANI; PERES, 2016). A escassez de água em regiões até então reconhecidas pela abundância, como no Sudeste brasileiro, levou à geração de conteúdos científicos e populares na intenção de informar, conscientizar e buscar alternativas à cultura do desperdício da água. Fischer e colaboradores (2016) mapearam a produção científica sobre crise hídrica entre 2000 e 2014, identificando em 47,6% dos 2.889 registros analisados abordagem da água como recurso de produção ou consumo, 32,1% sobre suas formas de manejo e distribuição, e apenas 20% referindo-se às questões políticas, econômicas, ambientais, impactos da agricultura, irrigação, urbanização e poluição, além de condutas éticas e legais. Os autores ressaltaram que o enfrentamento da crise hídrica se fragilizou diante da desconsideração dos valores e princípios éticos, por parte significativa da produção científica, nas tomadas de decisões individuais e institucionais, bem como deficiente identificação das vulnerabilidades.

Em relação à crise hídrica de 2014 que atingiu São Paulo, Martirani e Peres (2016) constataram que mesmo diante da ampla cobertura jornalística e iniciativas voltadas para conscientização pública, houve omissões de informações por parte do poder público e das empresas de saneamento. Reis e Fernandes (2016), ao analisarem o conteúdo veiculado por uma revista brasileira, constataram um posicionamento meramente informativo e descritivo, destituído de análise crítica acerca das responsabilidades.

Igualmente, o conteúdo de um jornal paulista analisado por Colussi e Miguel (2015) veiculou informações descontextualizadas e destituídas das fontes, comprometendo a interpretação crítica dos leitores. Propositoradamente, Silva et al. (2014) identificaram que 88% das concessionárias estaduais de água passaram a utilizar o *marketing* digital como alternativa para minimização de falhas administrativas, políticas, sociais e ambientais, promotoras da crise hídrica.

Contrariamente, Oliveira (2015) atestou que o jornalismo *on-line* veiculou conteúdos de natureza factual e predominantemente educativos, com potencial de conscientização de internautas a respeito do panorama dos recursos hídricos, ressaltando a possibilidade de usar elementos tecnológicos para atração dos leitores. Jardim (2016), por sua vez, alertou para o conteúdo sensacionalista das informações midiáticas, muitas vezes supostamente alicerçado em mitos transmutados em fatos científicos. Para o autor, os encaminhamentos políticos devem ter como foco a sociedade como um todo e não grupos específicos de leitores. Marques, Martini e Mazzarino (2016) analisaram o desdobramento de uma comunidade em uma rede social, identificando conflitos resultantes de uma pluralidade de participantes com percepções e posicionamentos díspares diante de uma informação compartilhada.

Para Saback (2016), a comunicação tem um papel fundamental na conscientização do consumo da água, maximizada pela diversidade de ferramentas viabilizada pela Internet e promovendo o jornalismo cidadão, oportunizando a democratização da informação, capacitação na atuação política e melhoria da qualidade de vida da comunidade. Os segmentos políticos, econômicos, biológicos e éticos interessados na contenção dos fatores promotores da escassez da água concordam que é necessário um trabalho conjunto e, automaticamente, uma comunicação efetiva para alcance de consenso.

Assim, diante da complexidade de interesses e valores envolvidos no enfrentamento da crise hídrica, o presente estudo problematizou, a partir do campo da bioética, como a comunicação digital tem repassado a informação para a população, e como esta tem se posicionado em seus discursos perante princípios e valores éticos. A delimitação do problema hídrico na perspectiva dos usuários de Internet justificou-se por considerar o ambiente *on-line* como importante espaço contemporâneo de compartilhamento de informações, congregação de ideias e debates de temas de interesse em comum no universo coletivo (SANTOS; MELO, 2014; MARTIRANI; PERES, 2016). Antes de apresentar os métodos da pesquisa, convém contextualizar o estado da arte da produção científica acerca dos usos da Internet e seu potencial como ferramenta de sensibilização em massa, voltada, sobretudo, à formação e consolidação de valores éticos compartilhados.

A inserção da Internet no contexto da educação tem se pronunciado nas últimas décadas, sendo registrados no Portal da Capes, para os últimos 30 anos, quase seis mil artigos, recuperados apenas com

os descritores “Internet” e “educação”, no idioma português. Contudo, a delimitação para a esfera da “educação ambiental” representa menos de 3% dessa produção. A Bioética igualmente tem se utilizado da Internet, sendo possível recuperar por meio da mesma ferramenta cerca de 600 referências que abordam desde a aplicação do meio digital na saúde através da educação terapêutica (MIRANDA; CORDEIRO; GRINBERG, 2014), como Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) auxiliares da educação presencial (JUNQUEIRA et al., 2012) e a distância (EAD) (CARVALHO; MULLER; RAMOS, 2005) e como fonte de coleta de dados (VIANNA; ROCHA, 2006), até na reflexão dos limites na utilização do próprio veículo de comunicação (BARBOSA et al., 2014).

A análise das informações veiculadas na Internet e o impacto na adesão popular para causas ambientais e concomitante meio de atuação da Bioética foram avaliados por Fischer, Caires e Colley (2015), os quais identificaram informações abundantes, mas muitas vezes incompletas, genéricas, dúbihas, descontextualizadas e cognitivamente inacessíveis. Segundo os autores, a insuficiência de autonomia e criticidade do leitor pode conduzir à má interpretação da informação, comprometendo a percepção das responsabilidades e do protagonismo para tomada de decisões conscientes. Por outro lado, deve-se cobrar dos geradores de conteúdo um comprometimento ético, social e legal. De fato, na área da saúde já são observadas discussões e propostas de diretrizes para a produção, acesso e qualificação de informações íntegras na Internet (BASTOS; FERRARF, 2011).

Para as questões ambientais, Fernandes (2001) apontou a importância da Internet na formação da opinião pública, destacando sua velocidade, penetrabilidade, poder de interferência e orientação. Porém, o potencial democrático e empoderador da Internet não a exime de adequação de linguagem e de recursos, de quem publica e também ao interesse do público-alvo. Por isso, Souza e Souza (2010) alertaram que o excesso de informações inalcançáveis pode potencialmente resultar em desconforto, ansiedade e negação, com risco de gerar saturação, desinteresse e desprezo, comprometendo o processo educativo pretendido (CASTIEL; VASCONCELLOS-SILVA, 2003; RODRIGUES; COLESANTI, 2008).

Na mesma perspectiva, Rodrigues e Colesanti (2008) atentaram para o potencial do uso das TICs na educação, consolidando a construção de um ambiente rico e desvinculando as informações do domínio do meio acadêmico, enquanto Fischer, Caires e Colley (2015) frisaram que as mídias tendem a priorizar conteúdo gerador de audiência e polêmica, fato que reforça a necessidade de pesquisas sobre abordagens educativas e eticamente orientadas de informações on-line acerca da crise hídrica e de outros problemas de natureza coletiva.

Nesse sentido, este estudo partiu da premissa de que a Internet se constitui de uma fonte de informações sobre a concepção e percepção de diferentes atores diante das questões ambientais, apresentando importante influência na concepção ética da população. Como hipótese, considerou-se a existência de vulnerabilidade do internauta diante do conteúdo midiático e alarmista que associa a responsabilidade da crise hídrica ao desperdício doméstico, imputando valores éticos individuais em detrimento de abordagens críticas acerca das responsabilidades coletivas, conforme evidenciado por parte da literatura (CASTIEL; VASCONCELLOS-SILVA, 2003; RODRIGUES; COLESANTI, 2008; FISCHER; CAIRES; COLLEY, 2015). Assim, o presente estudo teve como objetivo testar a hipótese, buscando mapear e categorizar o conteúdo e a participação dos internautas em notícias sobre a crise hídrica veiculadas no meio digital, associadas ao desperdício da água.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo foi realizada pesquisa exploratória e qualitativa do conteúdo extraído da Internet, de portais de notícias, *blogs* especializados, redes sociais e plataformas de vídeo.

Notícias e comentários

A identificação de informações veiculadas na web e de comentários de usuários foi realizada por meio de busca no site Google Notícias com os termos “crise hídrica” condicionada ao termo “desperdício” no período de dezembro de 2014 a maio de 2015. Foram analisados 100 endereços eletrônicos, sendo os 20 primeiros de cada um dos meios de comunicação disponíveis na Internet: portais de notícias,

jornais, revistas, *blogs* e *sites* especializados em temas ambientais. Cada conteúdo foi analisado, sendo excluídos os que não possuíam opção de comentários. Após a releitura, os conteúdos foram categorizados qualitativamente, segundo a técnica de análise de conteúdo de Bardin (2011). Levando em consideração a variação na quantidade de postagens, padronizou-se analisar até o 10º comentário, também em abordagem quanti-qualitativa, com o intuito de identificar na fala dos indivíduos seu argumento ético e a maneira de expressá-lo. Foram excluídos os comentários que eram de cunho pessoal e não faziam referência à matéria, sendo os demais categorizados em: “agressivo, interatividade, ironia, concordância e ceticismo”.

Vídeos

Foram recuperados os 100 primeiros aplicando a metodologia descrita acima, acrescendo à análise do conteúdo e dos comentários, o registro do número de comentários, visualizações e *likes* (curtidas).

Redes sociais

Foram recuperadas as comunidades, grupos e eventos disponíveis na rede social *Facebook* por meio de busca utilizando-se os termos “desperdício da água”, “crise hídrica” e “crise da água”. As 26 páginas obtidas foram categorizadas conforme descrição, modalidade, número de membros, finalidade e tipo de postagem. Também foram analisados os 10 primeiros comentários de cada postagem com a função habilitada, seguindo o mesmo método utilizado para as notícias e vídeos.

Procedimentos analíticos

A definição das categorizações qualitativas foi inicialmente elaborada pelos autores do estudo, seguindo o método de análise de conteúdo de Bardin (2011), considerando as semelhanças e diferenças, reagrupando em análises sequenciais até as categorias finalizadas nos eixos apresentados nos resultados deste estudo.

A análise interpretativa do conteúdo das notícias veiculadas na Internet se deu por meio da identificação de termos que remeteram à finalidade da matéria, motivos e responsabilidades relacionados à crise hídrica, sendo que para estas utilizou-se como base teórica o estudo de Jonas (1980; 2006), categorizando-a em: “Coletiva, população, sociedade, fenômenos da natureza”. Os princípios éticos foram identificados utilizando como base os referenciais teóricos da bioética, como responsabilidade, sustentabilidade, justiça, precaução e proteção (JONAS, 1980; CHRISTOFIDIS, 2003; PONTES; SCHRAMM, 2004; JONAS, 2013).

Embora o estudo não envolvesse diretamente participantes humanos, por utilizar discursos públicos, ele foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUCPR (nº 1.067.248), que atestou que embora o sistema CEP/Conep não possua normatização específica para estudos dessa natureza, recomendou manter preservada a identidade dos usuários da web, bem como os trechos de seus comentários, na medida em que isso permitiria sua identificação. Assim, para atender aos princípios éticos, atesta-se que o estudo foi realizado em conformidade com a Declaração de Helsinque e resoluções CNS 466/12 e 510/2016, respeitando a integridade e o anonimato dos internautas, bem como no tratamento, análise e preservação dos dados.

3 RESULTADOS

Notícias

As notícias digitais envolvendo a “crise hídrica” e “desperdício” foram predominantemente representadas pelo estado de São Paulo (59,7%), sendo que em 20,9% das notícias não foi identificada a origem geográfica, em 8,5% identificado o estado de Minas Gerais e os restantes 10% distribuídos nos estados do Rio de Janeiro (1,55%), Santa Catarina (1,55%) e Piauí (1,55%), conforme a Figura 1.

As matérias voltam-se principalmente à divulgação de informações, seguida de denúncias e de análises críticas, sendo que as informações focaram majoritariamente nos riscos da escassez da água e nas ações

envolvendo a população, enquanto o menor montante abordou ações públicas e as causas da crise. As matérias atribuíram responsabilidades equivalentes para as instâncias pública e para a população doméstica, sendo a responsabilidade entendida como um problema coletivo, marcadamente informado em menos de 10% (Figura 1).

Os princípios éticos mais evidentes nas matérias foram da responsabilidade e da sustentabilidade quando comparados com justiça, contratualismo, diálogo, precaução, cuidado/proteção, não mercantilização e comunitarismo (Figura 1).

A maioria das notícias (93%) estava acompanhada de ilustração de reservatórios secos e das ações para conter a crise hídrica. As matérias totalizaram em média 667,6 visualizações ou compartilhamentos, 10,4 comentários, sendo que em média mais visualizações foram registradas nos textos de divulgação de causas e riscos e que enfocam os princípios éticos de sustentabilidade e responsabilidade (Figura 1).

Vídeos

Os vídeos recuperados corresponderam predominantemente a programas jornalísticos e denúncias de desperdício por populares, sendo apenas ¼ relativo a denúncias jornalísticas, campanhas institucionais, documentários profissionais e amadores. As denúncias jornalísticas na sua maioria referiam-se a desperdício de água por falha nos serviços de distribuição e encanamentos e apenas 13% ao desperdício por pessoas. Por outro lado, as denúncias populares abordaram equivalentemente as causas estruturais e por pessoas (Figura 1).

Redes sociais

Nas redes sociais identificou-se temática em 89 registros, com predomínio de comunidades quando comparados a grupos abertos, grupos fechados, eventos, causa e comercial. Cada uma dessas iniciativas mobilizou uma média de 152,6 usuários, sendo que apenas um convite para um evento foi enviado para cerca de 7.000 pessoas. A maioria dos autores alegou ter como objetivo a mobilização, a organização social para debater a crise da água e a busca por alternativas, sendo identificada também a intenção de estimular a conscientização social e mobilizar a organização social contra a gestão pública. A maioria dos usuários (63,9%) estava vinculada aos canais que discutiam a gestão pública, enquanto os demais debatiam alternativas (33,3%) e estimulavam a conscientização da população (2,8%), conforme a Figura 1.

Comentários dos usuários

Os comentários recuperados de portais, jornais, revistas, *blogs*, sites científicos ou ambientais, rede social e vídeos totalizaram 525 registros, caracterizando-se por serem postados predominantemente por usuários identificados com nomes masculinos.

Os comentários eram direcionados predominantemente para os leitores em geral, sendo que os demais eram sinalizados a um usuário específico, para redatores da matéria ou aos gestores públicos e privados (Figura 1).

A maioria das expressões caracterizou-se por tom de agressividade e de interatividade, sendo em menor frequência identificados conteúdos irônicos, céticos ou aderentes à matéria. Os motivos da crise de água foram atribuídos principalmente à gestão pública, ao sistema de abastecimento e para a população, com prevalência da responsabilidade pública (Figura 1).

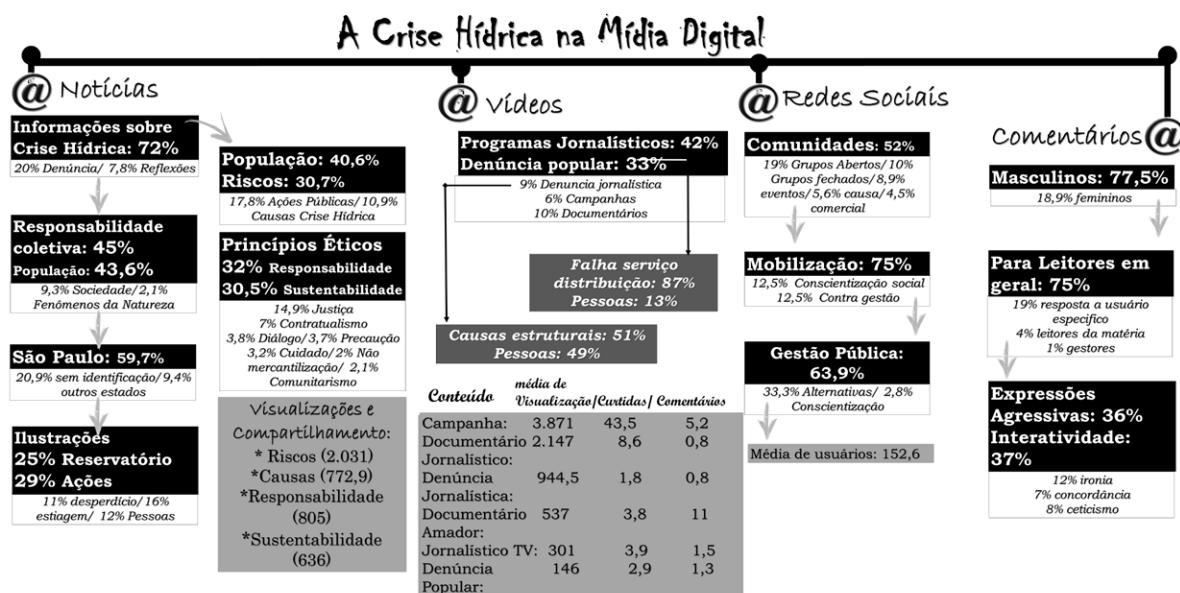


Figura 1 – Síntese dos resultados obtidos no mapeamento da abordagem da crise hídrica nas mídias digitais.

Fonte: Os autores.

4 DISCUSSÃO

Os dados deste estudo permitiram caracterizar a manifestação de usuários da Internet diante de temas relacionados à crise hídrica no Brasil associada ao desperdício. A análise do conteúdo possibilitou a partir de uma leitura interpretativa quali e quantitativa, discutir algumas perspectivas éticas, bem como problematizar o potencial da Internet na sensibilização ética da população com vistas à formação do cidadão autônomo, crítico e protagonista na resolução de problemas coletivos.

As notícias veiculadas na mídia digital abarcaram predominantemente a população e os riscos da intensificação do problema, atribuindo responsabilidade equivalente para a esfera estatal e privada e para a população. A associação desta ao uso predominante de imagens dos reservatórios secos pronuncia um viés sensacionalista e alarmista, imputando o medo e a responsabilidade individual e minimizando as do setor econômico. Ao desconsiderar a informação e a reflexão das influências políticas, econômicas e produtivas na crise hídrica, evidencia-se a intenção, por parte da mídia, em divulgar os riscos da escassez de água, focando mais nas consequências do que nas causas do problema, assim como atestado por Augusto e colaboradores (2012) e Reis e Fernandes (2016).

Esta pesquisa corroborou igualmente aspectos da investigação de Martirani e Peres (2016), que verificaram que noticiários de rede aberta detiveram um enquadramento episódico e temático na questão da crise hídrica de São Paulo, ao contrário dos veículos independentes, que angariaram a participação de políticos, ativistas e acadêmicos disponibilizando um conteúdo interpretativo. Ao atribuir a responsabilidade ao consumidor final e inferir a solução em ações individuais, reproduz a mensagem que o cidadão deve se abster do recurso para atividades cotidianas, como a redução da duração do banho, levando a falsa crença de que fez a sua parte.

Assim, exime-se da reflexão sobre outras causas mais impactantes, como a falta de planejamento, investimentos, transparência e negligência ao negar a crise devido aos interesses políticos, econômicos, industriais e agropecuários e, dessa forma, se posicionar politicamente, cobrando dos gestores e efetivando a participação solidária e coletiva na sua resolução (AUGUSTO et al., 2012; MARTIRANI; PERES, 2016). Por isso, Martirani e Peres (2016) reforçaram que informações completas, claras e transparentes são condições *sine qua non* para o envolvimento da sociedade na reação diante dos desafios da crise hídrica.

Cabe destacar que em apenas 2% das matérias analisadas foi possível identificar crítica direta ao processo de mercantilização da água, enquanto entre os comentários, 7,9% dos usuários reproduziram discursos categorizados no princípio ético da não mercantilização, definido neste estudo justamente como aquelas manifestações que apontam o problema da comercialização da água, opondo-se, por exemplo, ao aumento dos preços da água ao consumidor, ante a distribuição de lucros para acionistas de empresas privadas responsáveis pelo abastecimento.

A respeito desse problema, Flores (2010) atentou para a inviabilidade e risco da mercantilização de um bem essencial decorrente da privatização de serviços básicos. O autor incentivou a retomada da gestão participativa do bem-comum, atualmente dependente do apoio de mobilizações sociais, que se instauram a partir de uma construção coletiva da percepção real do problema. Fischer, Caires e Colley (2016) identificaram na análise da abordagem científica da crise hídrica um direcionamento para uma gestão colaborativa, incompatível com sistemas assistencialistas, no qual o cidadão delega deliberadamente o poder de decisão para instâncias públicas, creditando legitimidade e idoneidade. Contudo, os autores reforçaram a concepção compartilhada entre cientistas de que a solução da crise hídrica está no empoderamento popular na tomada de decisões quanto à utilização de recursos financeiros e tecnológicos.

Ressalta-se que a mercantilização da água não é tema secundário nas questões ambientais, quando observadas a partir de perspectivas éticas. Em sua encíclica ecológica, o Papa Francisco enfatizou a questão hídrica como um tema moral, contrapondo que “a qualidade da água disponível se deteriora constantemente, em alguns casos avança a tendência a privatizar esse recurso escasso, convertido em mercadoria regulada pelas leis do mercado [...]” (PAPA FRANCISCO, 2015). Nesse sentido, há uma contradição insuperável entre aceitar a mercantilização da água e o seu reconhecimento quanto direito humano. A Organização das Nações Unidas declarou que a água limpa, segura e o saneamento são direitos essenciais para as pessoas gozarem plenamente a vida e todos os outros direitos humanos (ONU, 2010), logo, a água deve ser um bem público, gratuito e não mercantilizável, sob responsabilidade dos Estados e sob gerência dos povos (NUNES, 2009; BROWN; NEVES-SILVA; HELLER, 2016).

O predomínio do estado de São Paulo nas notícias avaliadas foi reflexo da inesperada escassez do recurso hídrico na região mais populosa e economicamente produtiva do país, cuja problemática foi fortemente noticiada como consequência dos fenômenos climáticos e dependente da participação da população na redução do consumo, com a possibilidade do aumento das tarifas (MARTIRANI; PERES, 2016). É preciso contextualizar também o momento político-eleitoral em que a crise ocorreu no estado, onde, por meio do intenso pronunciamento da mídia, revelou para a sociedade a sua vulnerabilidade diante das incertezas de acesso a serviços e recursos essenciais (MARTIRANI; PERES, 2016).

A respeito desse episódio, Martirani e Peres (2016) destacaram como positiva a repercussão da mídia ter alcançado mudança de atitude em parcela significativa da população. Contudo, Jardim (2016) e Martirani e Peres (2016) alertaram para o conteúdo sensacionalista das informações, as quais muitas vezes estiveram associadas a fontes científicas, mas que, segundo Jardim (2016), a falta de comprovação a reduziu a mitos, potenciais de comprometerem a compressão política e econômica envolvida nas reais intenções. Possivelmente esse resultado pode ser um limitante da extração da pesquisa para outras regiões, onde as proporções das fontes de desperdício são outras; contudo, reflete o momento no qual a pesquisa foi realizada e o panorama de concepção da crise pela sociedade.

Embora não tenha sido possível analisar a influência dessa disputa política nas matérias, atentase para a caracterização dos poucos comentadores com perfil de discurso agressivo, acusatório e partidizado, assim como apenas um grupo minoritário se posicionou diante de informações que tratavam do desperdício da água como problema da esfera pública e governamental, indicando uma possível dificuldade em compreender o problema hídrico para além da esfera individual. Essa percepção é preocupante, na medida em que, embora a população tenha responsabilidade ética pelo uso consciente da água, autores como Augusto et al. (2012), Papa Francisco (2015) e Villar (2016) enfatizaram que é ao poder público que compete a responsabilidade de preservar o meio ambiente, inclusive na prevenção e redução do desperdício da água.

Os dados obtidos sugerem que, enquanto a maioria dos leitores aceita passivamente a informação, aqueles que de fato compreendem a dimensão política e os interesses econômicos implícitos nos fatos, se indignam a tal ponto de espontaneamente se pronunciarem e usarem de meios apelativos para alertar os demais leitores da manipulação que podem estar sujeitos. Essa evidência foi confirmada na participação nas redes sociais, cujos leitores buscaram canais que visavam debater principalmente os limitantes envolvidos na gestão pública, como atestado por Martirani e Peres (2016). Internautas desse perfil se interessaram não apenas em consumir e compartilhar a informação, mas foram geradores de conteúdo, sendo que a denúncia popular se igualou às matérias jornalísticas nesse universo, reforçando o papel libertário e democrático da Internet (FERNANDES, 2001; MACHADO; TIJIBOY, 2005; RECUERO, 2009).

Para Santos e Mello (2014), o compartilhamento de vídeos é uma fonte de democratização e ampliação das discussões nas redes sociais, promovendo convivência na sociedade, ambientes férteis de discussão e ativismo social. Contudo, essa pesquisa atestou que esse conteúdo não tem angariado um público tão expressivo quanto os dos documentários e campanhas, corroborando a necessidade de adaptação da linguagem para o estabelecimento de uma comunicação efetiva e, automaticamente, a consolidação do processo educativo (CASTIEL; VASCONCELLOS-SILVA, 2003; SOUZA; SOUZA, 2010; RODRIGUES; COLESANTI, 2008; FISCHER; CAIRES; COLLEY, 2015).

Segundo Datta (2015) e Ahlert (2013), a superação da crise hídrica implica a redução da distância e o aumento da sinergia entre academia, gestores e população, a partir de uma nova estratégia de comunicação que promova valores antropológicos, éticos, culturais, sociais e educacionais, tendo como foco o planejamento e efetivação de estratégias de conservação da água, promovendo criatividade, inovação e responsabilidade, sobretudo a partir de estratégias adequadas de comunicação (PURDY, 2010; FIALA, 2010; FAUSTINO et al., 2016). Machado e Tijiboy (2005) enalteceram o potencial das redes sociais na mobilização de saberes, reconhecimento de identidades e articulação de pensamentos. Contudo, sugeriram a intervenção de agentes morais, como professores, para efetividade do aprofundamento intelectual, orientação de discussões e efetivação do processo educativo.

Nesse sentido, destaca-se em estudos anteriores (FISCHER; CAIRES; COLLEY, 2015; FISCHER et al., 2016) o campo da bioética como uma ferramenta para contribuição na formação crítica e na sensibilização ética da opinião pública ante a problemas ambientais. Em relação aos achados deste estudo, os aspectos críticos dizem respeito à confirmação da hipótese levantada, isto é, à discrepância entre a forma como o problema hídrico é veiculado pela mídia, a qual muitas vezes reproduz um discurso voltado à responsabilidade individual da população e à desconsideração das responsabilidades do poder público, do processo de mercantilização da água e do desperdício pelo setor agrícola e industrial.

Esse perfil caracteriza a necessidade de uma base ética que permita a identificação de vulnerabilidades e a consequente orientação e normatização de intervenções a fim de mitigá-las. O potencial sensibilizador da Internet para questões ambientais pode ter sua amplitude reduzida diante do conflito de interesses e incapacidade de compreensão do cidadão. A supressão desses limitadores pode estar na utilização dos métodos e princípios indicados pela bioética (DATTA, 2015; AHLERT, 2013; FISCHER et al., 2016, 2017) enquanto intermediadores em uma sensibilização ética e formação crítica com vistas à solução exequível e justa.

Desde uma perspectiva ética e política as decisões da esfera coletiva não podem ocorrer independentemente da participação dos cidadãos (HABERMAS, 1989), sendo o desafio mais premente ao considerar que a esfera pública inserida na crise hídrica se caracteriza como um espaço transfronteiriço, isto é, global e planetário. A almejada estratégia de participação coletiva em torno de um marco ético poderia ser configurada em espaços legítimos já existentes de gerenciamento comum das fontes hídricas, nomeadamente dos Comitês de Bacia Hidrográfica, cuja finalidade restringe-se às discussões técnicas e políticas (PORTO; PORTO, 2008; FAUSTINO et al., 2016; BARBOSA; HANA; ROMERA-SILVA, 2016; FISCHER et al., 2016). Contudo, conforme o atestado por Barbosa, Hana e Romera-Silva (2016), ainda apresentam limitantes quanto à formação e atuação política e ética dos representantes que justifica, além da condução de mais estudos, inclusão de bioeticistas na equipe multidisciplinar.

Outra alternativa seria a instalação de Comissões de Bioética Ambiental nas esferas públicas, privadas e comunitárias (FISCHER et al., 2017), que poderiam ser espaços para estimular e abranger a voz da

sociedade civil no âmbito do controle social da água, uma vez que, conforme a pesquisa relatada neste trabalho, ao se manifestarem sobre as questões hídricas em espaços virtuais, tendem a marcar a problemática a partir de uma perspectiva ética da responsabilidade. Nesse sentido, a mediação bioética, assim como do professor no ambiente escolar (MACHADO; TIJIBOY, 2005), torna-se importante para qualificar, intermediar e orientar a comunicação nos espaços coletivos.

Pontes e Schramm (2004) já haviam indicado a Bioética como ferramenta para estabelecer os diálogos entre os prestadores de serviços e a população, tendo como foco a responsabilidade do Estado na promoção desses espaços, em nome do princípio maior da proteção da água e, sobretudo, da população mais vulnerável aos riscos e danos da escassez. Em sintonia com os autores, a recomendação que esta pesquisa apresenta, apenas em caráter inicial, é que a Bioética propicie a participação da sociedade no enfrentamento dos problemas hídricos, seja em subcomissões de Bioética Ambiental no âmbito dos Comitês de Bacia Hidrográfica ou Comitês consultivos.

A apropriação da questão da crise hídrica pela Bioética presume a identificação das vulnerabilidades, sendo no presente estudo acrescentado a cidadão desprovido de acesso à água potável ou serviços de abastecimento (JULIANO; MALHEIROS; MARQUES, 2016; MARTIRANI; PERES, 2016) e a ameaça da segurança hídrica diante da fragilidade da gestão (VILLAR, 2016). O cidadão que, embora seja privilegiado por ter acesso ao nível de informação disponível no meio digital, se vê vulnerável diante dos conflitos de interesses implícitos nos conteúdos e do desinteresse em muni-lo para transpor de mero receptor e propagador da informação para um protagonista crítico e autônomo (FISCHER et al., 2015).

Santos e Mello (2014) identificam no público que se manifesta na Internet um conflito entre o discurso da necessidade e da mudança de atitude em prol da preservação ambiental. Embora a automotivação ocorra em muitos atores sociais, a maioria, todavia, demanda de cuidado, orientação e acompanhamento na construção da sua consciência ambiental.

A efetividade da Internet como meio para promoção da sensibilização do cidadão, segundo Purdy (2010), deve ultrapassar a intenção de levar às populações informações qualificadas que mostrem os problemas envolvidos no abastecimento de água. Devem previamente compor as decisões técnicas dos espaços de gestão de especialistas das ciências sociais e humanas competentes em questão de ética aplicada, que logrem incluir nas decisões os impactos sociais, culturais e simbólicos (MARTIRANI; PERES, 2016). Fiala (2010) destacou que a ação voluntária é insuficiente, sendo necessária ação conjunta, ou seja, estimular esperança na ação individual e reformar a coletiva. Esse resultado demanda que o Estado e a Academia promovam espaços de comunicação e aglutinação do potencial de participação da sociedade civil no enfrentamento da crise hídrica (JACOBI; BARBI, 2007), os quais são plenamente cabíveis nos espaços virtuais.

Martirani e Peres (2016) salientaram que o movimento midiático para a crise hídrica se mostra ainda insuficiente para dar conta das causas estruturais que envolvem a segurança e a governança hídrica. Questões como abastecimento público, conservação e gestão dos recursos hídricos são pouco conhecidas pela população e negligenciadas pelos veículos de comunicação e governo. Os desafios de trazer a participação do cidadão virtual para espaços concretos de controle social são inúmeros, no entanto, essas dificuldades não devem impedir a proposição de estratégias de comunicação e participação dos diversos setores da esfera coletiva no debate técnico, político, ético e social da crise hídrica. Por isso, considera-se que o espaço digital tem o potencial de ser o local para maior qualificação de informações e formação social e sensibilização ética.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicaram que embora a crise hídrica associada ao desperdício tenha recebido um espaço de repercussão nas mídias digitais, apenas uma pequena parte foi comentada. Nos comentários de notícias, destacou-se na participação um público masculino que reagiu de modo agressivo, acusador, provocativo, de ordem político-partidário, e que apenas de forma discreta contribuiu com questões que suscitaram reflexão ética.

Ao analisar criticamente os argumentos éticos dos internautas, atestou-se a tendência de aceitação da escassez de água associada, sobretudo, a fenômenos naturais, ignorando a dimensão coletiva relacionada aos usos e aos modos de organização, produção e distribuição, fato que atrasa a consolidação da gestão participativa indispensável na gestão de patrimônios naturais essenciais à sobrevivência.

Ao considerar que, na maioria das regiões plausíveis de crise hídrica, o maior montante de consumo e desperdício é resultado da atividade econômica industrial e do agronegócio (CHRISTOFIDIS, 2003; FERREIRA et al., 2016), a conduta dos meios de comunicação em responsabilizar preferivelmente a população, contradiz a estatística que atesta que o consumo popular é responsável por apenas 6% (SANTIN; GOELLNER, 2013), contribuindo para ocultar as reais causas da crise hídrica. Nesse sentido, embora haja redução no consumo em momentos drásticos da crise, prematuramente considerada como mudança de conduta, a percepção equivocada das causas da escassez compromete a formação de novos valores éticos e, consequentemente, na contribuição efetiva em longo prazo, uma vez que o sacrifício momentâneo e pontual legitima a destituição deste, assim que as condições se normalizam.

Desse modo, este estudo aponta que existem ruídos na comunicação sobre as demandas da natureza, da população e dos interesses políticos e econômicos no contexto da crise hídrica, os quais se constituem limitantes para que a Internet seja efetiva no processo de sensibilização ética. Diante da multiplicidade de atores envolvidos geograficamente e temporalmente, identifica-se que as estratégias de comunicação e participação social que tratam das questões legais e morais da crise hídrica, nas diferentes regiões, não são suficientes para mitigação do problema.

Conforme verificado no engajamento da população em espaços virtuais, há potencialidade para consolidar esses mecanismos de participação, no entanto, é necessário um processo comunicativo mais crítico. É nesse sentido que a Bioética Ambiental foi apontada como uma estratégia de promoção do diálogo entre os agentes causadores e transformadores desse contexto. Ao promover a reflexão e respeitar o debate dos diferentes segmentos da sociedade, pode exercer a sua função de “ponte” entre as diferentes esferas da sociedade para enfrentar as causas e também as consequências das crises hídricas e ambientais, por meio da identificação e mitigação de vulnerabilidades em um contexto normativo, deliberativo e norteador.

Por fim, considerando a natureza interpretativa do estudo, bem como seus referenciais assumidamente éticos, portanto, não neutros, o próprio artigo deve ser compreendido como uma comunicação advinda do campo intelectual para a sociedade. Uma comunicação crítica com a expectativa que seja ela mesma um insumo para o debate público sobre a crise hídrica.

REFERÊNCIAS

- AHLERT, A. Ação comunicativa e ética no acesso e uso sustentável da água: a experiência do saneamento rural de Marechal Cândido Rondon – Paraná. **Horizonte**, v. 11, n. 32, p. 1571-1588, 2013.
- AUGUSTO, L. G. S. et al. O contexto global e nacional frente aos desafios do acesso adequado à água para consumo humano. **Ciênc. e Saúde Colet.**, v. 17, n. 6, p. 1511-1522, 2012.
- BARBOSA, A. S. et al. Relações Humanas e Privacidade na Internet: implicações Bioéticas. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 30, p. 109-124, jan. 2014.
- BARBOSA, F. D.; HANA, F. Y.; ROMERA-SILVA, P. A. Participação, representação e representatividade no processo de tomada de decisão em Comitês de Bacia Hidrográfica: conceitos, reflexões e discussões. **Sustentabilidade em Debate**, v. 7, n. 3, p. 34-46, 2016.
- BARDIN, L. **Análise do conteúdo**. Ed. rev. e ampl. São Paulo: Edições 70. 2011, 229 p.
- BASTOS, B. G.; FERRARF, D. V. Internet e educação ao paciente. **Arq. Int. Otorrinolaringol.**, v. 15, n. 4, p. 515-522, 2011.
- BOFF, L. **Saber cuidar: ética do humano – compaixão pela terra**. Petrópolis: Vozes, 1999.

BROWN, C.; NEVES-SILVA, P.; HELLER, L. The human right to water and sanitation: a new perspective for public policies. **Ciênc. e Saúde Colet.**, v. 21, n. 3, p. 661-670, 2016.

CARVALHO, F. T.; MULLER, M. C.; RAMOS, M. C. Ensino à distância: uma proposta de ampliação do estudo em bioética. **DST-J Bras. doenças Sex. Transm.**, v. 17, n. 3, p. 211-4, 2005.

CASTIEL, L. D.; VASCONCELLOS-SILVA, P. R. A interface internet/s@úde: perspectivas e desafios. **Interface Comunicação, Saúde, Educação**, v. 7, n.13, p. 47-64, 2003.

CHAMBERLAIN, G. **Troubled Waters**: religion, ethics, and the global water crisis. Washington: Rowman & Littlefield Publishers, 2008, 227 p.

CHAME, M. "Dois séculos de crise ambiental no Brasil" e pouco mudou. In: MINAYO, M. C. S.; MIRANDA, A. C. (Org.). **Saúde e Ambiente Sustentável**: estreitando nós. Rio de Janeiro: Fiocruz. 2002.

CHRISTOFIDIS, D. Água, ética, segurança alimentar e sustentabilidade ambiental. **Bahia análise & dados, Salvador**, v. 3, n. E, p. 371-382, 2003.

COLUSSI, J.; MIGUEL, K. A crise da água na narrativa hipermídia do jornal o Estado de São Paulo. **Cambiassu: Estudos em Comunicação**, v. 15, n. 16, 2015.

DATTA, P. S. **Ethics to protect groundwater from depletion in India**. Geological Society, London, Special Publications, 419. 2015.

FAUSTINO, J. C. S. et al. Convivência com a escassez de água: a importância do capital social nas áreas suscetíveis à desertificação no Semiárido. **Sustentabilidade em Debate**, v. 7, Edição Especial, p.114-135, 2016.

FERNANDES, F. A. M. O papel da mídia na defesa do meio ambiente. **Revista Ciências Humanas**. Taubaté, SP: UNITAU, Programa de Pós-graduação, v. 7, n. 2, p.1415-1742, 2001.

FERREIRA, M. J. M. et al. Gestão e uso dos recursos hídricos e a expansão do agronegócio: água para quê e para quem? **Ciênc. e Saúde Colet.**, v. 21, n. 3, p. 743-752, 2016.

FIALA, A. Nero's fiddle: on hope, despair, and the ecological crisis. **Ethics & The environment**, v. 15, n. 1, p. 51-68, 2010.

FISCHER, M. L.; CAIRES, L. B.; COLLEY, E. Análise das informações veiculadas nas mídias digitais sobre o Caramujo Gigante Africano Achatina fulica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 1, p.149-172, 2015.

FISCHER, M. L. et al. Da Ética Ambiental à Bioética Ambiental: antecedentes, trajetórias e perspectivas. **História, Ciência e Saúde-Manguinhos**, v. 24, n. 2, p. 391-409, 2017.

FISCHER, M. L. et al. Crise hídrica em publicações científicas: olhares da bioética ambiental. **Rev. Ambient. Água**, Taubaté, v. 11, n. 3, p. 586-600, set. 2016.

FLORES, R. K. O discurso como estratégia de luta contra a mercantilização da água. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, v. 4, n. 1, 2010.

FRANCISCO. P. **Carta Encíclica**. Laudato Si, sobre o cuidado da casa comum, 2015. Disponível em: <http://w2.vatican.va/content/francesco/pt/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html>. Acesso em: 24 maio 2016.

HABERMAS, J. **Consciência moral e agir comunicativo**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro. 1989.

HELLER, L. The crisis in water supply: how different it can look through the lens of the human right to water? **Cad. Saúde Pública**, v. 31, n. 3, p. 447-449, 2015.

IPCC. **Intergovernmental Panel on Climate Change 2014**. Synthesis Report, 2014. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2016.

JACOBI, P. R.; BARBI, F. Democracia e participação na gestão dos recursos hídricos no Brasil. **Rev. Katál.**, v. 10, n. 2, p. 237-244, 2007.

JARDIM, C. H. A “crise hídrica” no Sudeste do Brasil: aspectos climáticos e repercussões ambientais. **Revista Tamoios**, v. 11, n. 2, p. 63-83, 2016.

JÉQUIER, E.; CONSTANT, F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v. 64, n. 2, p. 115-23, 2010.

JONAS, H. **Técnica, medicina e ética**: sobre a prática do princípio responsabilidade. São Paulo: Paulus. 2013.

_____. **Philosophical Essays**. Chicago: University of Chicago Press, 1980.

_____. **O Princípio Responsabilidade**: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. [S.l.]: Contraponto Editora, 2006, 356 p.

JULIANO, E. F. C. A.; MALHEIROS, T. F.; MARQUES, R. C. Lideranças comunitárias e o cuidado com a saúde, o meio ambiente e o saneamento nas áreas de vulnerabilidade social. **Cienc. e Saúde Colet.**, v. 21, n. 3, p. 789-796, 2016.

JUNQUEIRA, C. R. et al. Enseñanza de bioética: evaluación de los estudiantes a través de foros de discusión en Internet. **Acta bioethica**, v. 18, n.1, p. 93-100, 2012.

MACHADO, J.; TIJIBOY, A. V. Redes Sociais Virtuais: um espaço para efetivação da aprendizagem cooperativa. **Renote**, v. 3, n. 1, p. 1-9, 2005.

MARQUES, R. M.; MARTINI, M. A.; MAZZARINO, J. M. Conflitos em processos de comunicação ambiental na comunidade do Facebook “a crise da água em São Paulo”. **Seminário de Iniciação Científica**, p. 99, 2016.

MARTIRANI, L. A.; PERES, I. K. Crise hídrica em São Paulo: cobertura jornalística, percepção pública e o direito à informação. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 1, p. 1-20, 2016.

MIRANDA, G. B.; CORDEIRO, J. R.; GRINBERG, M. Uso da Internet pelo Paciente. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 102, n. 4, p. 414, abr. 2014.

NUNES, S. M. Aspectos éticos quanto ao acesso desigual à água potável. **Bioethikos**, v. 3, n. 1, p. 110-116, 2009.

OLIVEIRA, I. C. D. A crise hídrica de SP no jornalismo on-line. 2015. 42 f. Monografia (Bacharelado em Jornalismo) – Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, Brasília, 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Resolução da Assembleia Geral da ONU. **Resolução A/RES/64/292, 2010**. Disponível em: <www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292>. Acesso em: 29 jun. 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Programa da Década da Água da ONU**. Água sobre Advocacia e Comunicação (UNW-DPAC). Comunicado aos Média. s/d. Disponível em: <http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_por.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2016.

PONTES, C. A. A.; SCHRAMM, F. R. Bioética da proteção e papel do Estado: problemas morais no acesso desigual à água potável. **Cad. Saúde Pública**, v. 20, n. 5, p. 1319-1327, 2004.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008.

POTTER, V. R. **Bioética**: ponte para o futuro. São Paulo: Edições Loyola, 2016.

PURDY, J. The politics of nature: climate change, environmental law, and democracy. **Yale Law Journal**, v. 119, n. 6, p. 1122-1361, 2010.

RECUERO, R. Redes sociais na Internet, difusão de informação e jornalismo: elementos para discussão. **Metamorfose jornalísticas**, v. 2, p. 1-15, 2009. Disponível em: <<http://www.raquelrecuero.com/artigos/artigoredesjornalismorecuero.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

REIS, A.; FERNANDES, C. M. O Enquadramento da Crise Hídrica na Revista Veja. **Educação, Cultura e Comunicação**, v. 7, n. 13, p. 27-36, jan./jun 2016.

RODRIGUES, G. S. S. C.; COLESANTI, M. T. M. Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. **Sociedade e Natureza**, v. 20, n. 1, p. 51-66, 2008.

SABACK, L. O papel da comunicação na conscientização do consumo de água. In. MOREIRA, D. A.; REGO, L. F. G.; LEMOS, M. F. C. (Org.). **Gestão Local de Recursos Hídricos**: uma reflexão para a cidade do Rio de Janeiro, NIMA. – Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio, p. 70-84, 2016.

SANTIN, J. R.; GOELLNER, E. A Gestão dos Recursos Hídricos e a Cobrança pelo seu Uso. **Sequência**, v. 34, n. 67, p. 199-221, 2013.

SANTOS, J. M. L.; MELLO, S. C. B. de. Os significados de Belo Monte no discurso das mídias sociais. **Comunicação, Mídia e Consumo**, v. 11, n. 30, p. 13-36, 2014.

SILVA, V. A. C. et al. Crise Hídrica e o Demarketing da Água em Concessionárias Estaduais de Saneamento. **Revista de Ciências Gerenciais**, v. 8, n. 28, p. 90-96, 2014.

SOUZA, I. M. A.; SOUZA, L. V. A. O uso da tecnologia como facilitadora da aprendizagem do aluno na escola. **Revista Fórum Identidades**, v. 8, n. 8, p.127-142, dez. 2010.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (Unesco). **Water for a sustainable world**. The United Nations World Water Development Report, 2015. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002318/231823E.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2016.

VIANNA, J. A. R.; ROCHA, L. E. Comparação do código de ética médica do Brasil e de 11 países. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 56, n. 6, p. 435-440, 2006.

VILLAR, P. C. As águas subterrâneas e o direito à água em um contexto de crise. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 1, p. 85-102, 2016.

Isolamento térmico de fachadas: redução do consumo energético de edificações para Zona Bioclimática 2

Facades thermal insulation: decrease of energetic consumption of buildings on Bioclimatic Zone 2

Rodrigo Spinelli^a

Maurício Henrique Mottin^b

Faustino Patiño Cambeiro^c

Odorico Konrad^d

^aDoutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, RS, Brasil.
End. Eletrônico: rspinelli@univates.br

^bBacharel em Engenharia Civil, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, RS, Brasil.
End. Eletrônico: mhottin@gmail.com

^cDocente da Escola de Engenharia Industrial, Universidade de Vigo, Vigo, Pontevedra, Espanha.
End. Eletrônico: faustinopc@gmail.com

^dDocente no Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, RS, Brasil.
End. Eletrônico: okonrad@univates.br

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.25652

Recebido em 12.05.2017

Aceito em 08.01.2018

ARTIGO- VARIA

RESUMO

Atualmente, o cenário mundial energético e ambiental encontra-se em um estado crítico, com demanda de energia cada vez maior e geração ainda dependente de recursos naturais esgotáveis e poluentes. O elevado consumo elétrico direcionado à climatização artificial é o principal alvo do estudo. O intento deste artigo é analisar o isolamento térmico pelo exterior da edificação, *External Thermal Insulation Composite System* (Etics), ante o clima quente da região da Zona Bioclimática 2 no período analisado, por meio de cálculos normativos e de medições de temperaturas em protótipos executados em alvenaria convencional, na cidade de Lajeado, RS, Brasil. Como resultado, obteve-se redução de 81% da transmitância térmica (U), e 68% do consumo energético do protótipo com Etics, interferindo consideravelmente no dimensionamento de condicionadores de ar. A eficiência do sistema ficou evidente quando analisados os gráficos comparativos de temperaturas internas, utilizando o protótipo Etics. Constatou-se temperaturas mais amenas e estáveis, em relação ao ambiente externo e ao protótipo sem isolamento. As análises demonstram uma intervenção consideravelmente positiva do Etics no desempenho térmico para a Zona Bioclimática 2.

Palavras-chave: Isolamento Térmico; Eficiência Energética; Etics; Conforto Térmico.

ABSTRACT

Currently the world energy and environmental scenario is in a critical state, with increasing energy demand. Its generation still depends on exhaustible and polluting natural resources. The high electric consumption directed to the artificial climatization is the main target of the study. The purpose of this paper is to analyze the thermal insulation of the building, External Thermal Insulation Composite System (Etics), against the hot climate of the Bioclimatic Zone 2 region in the analyzed period, through normative calculations and temperature measurements in prototypes executed in masonry, in the city of Lajeado, RS, Brazil. As a result, it was obtained a reduction of 81% in the thermal transmittance (U), and 68% of the energy consumption of the prototype with Etics, which considerably interfered in the design of air conditioners. The system efficiency was evident when the internal temperature comparative graphs were analyzed, with the Etics prototype exhibiting more mild and stable temperatures, compared to the external environment and to the non-insulated prototype. The analyses demonstrate a considerably positive intervention of the Etics in the thermal performance, for Bioclimatic Zone 2.

Keywords: Thermal Insulation; Energy Efficiency; Etics; Thermal Comfort.

1 INTRODUÇÃO

Em 2001, as ameaças de apagão do setor elétrico e o racionamento imposto à sociedade brasileira foram o marco para a promulgação da Lei n.º 10.295, de 17 de outubro de 2001, em que estabeleceu a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, iniciando o incentivo de pesquisas e estudos relacionados à temática de eficiência energética para criação de padrões de referência, visando à eficiência energética em edificações (CARLO, 2008).

Segundo dados do Balanço Energético Nacional (EPE, 2017), o setor residencial apresentou crescimento de 6,2% no consumo final de energia elétrica, se comparado ao ano anterior. Somados, os setores de edificações residencial, comercial e público consomem 41,1% do total da energia elétrica produzida no Brasil, demonstrando a necessidade de soluções técnicas para reduzir o consumo energético. Dentro dessa temática, as instalações de ar-condicionado em edificações residenciais são responsáveis por 20% do consumo energético; em edificações comerciais e públicas são responsáveis, respectivamente, pelo consumo de 47% e 48% da energia elétrica total da edificação. Valores elevados, ao se comparar com o consumo total de energia elétrica, em que os setores residencial e comercial são responsáveis por 40% do total de consumo de toda a energia produzida (ELETROBRAS; PROCEL, 2007).

Segundo Lamberts (2004), há numerosos exemplos por todo o território mundial de habitações antigas, já originalmente projetadas (arquitetura vernacular), para o aproveitamento de recursos naturais e de materiais construtivos visando o melhor conforto do ambiente construído. Porém, com o avanço da Revolução Industrial, o surgimento do concreto armado e um elenco de novos materiais, e posteriormente da arquitetura *Clean* (tem como característica as imensas cortinas de vidro nas edificações comerciais), criou-se um estilo de edifício “estufa”, uma nova tendência arquitetônica, predominando em todo o mundo, sem a preocupação projetual de se adaptar as novas edificações ao clima de cada região. Logo, sistemas de iluminação e de climatização artificial começaram a ser amplamente utilizados, proporcionando ao projetista uma situação cômoda em relação à adequação da edificação ao clima, porém, impactando de forma significativa no consumo de energia voltada para os edifícios, iniciando um processo constante de demanda e ampliação de produção de energia mundialmente.

No entanto, o clima sempre deve ser um condicionante para definição de estratégias a serem utilizadas na construção civil, como a orientação solar, a forma e os materiais a serem utilizados nas edificações. Sistemas construtivos, alternativas de produção e conservação de energia também devem ser analisados para que se obtenha uma construção racional, que utilize os recursos naturais disponíveis, e que esteja inserida nas necessidades atuais de sustentabilidade, destacando a eficiência energética nas edificações.

Um dos recursos utilizados para conservação de energia, principalmente na Europa e EUA, é a aplicação de isolamento térmico pelo exterior da edificação, aplicado pela primeira vez em meados da década de 1940, na Suécia. Esse sistema, denominado como *External Thermal Insulation Composite System*

(Etcs), começava a ser comercializado, principalmente em países de clima frio, e posteriormente migrando para a América do Norte, onde também, nos anos de 1970, se firmou como alternativa de isolamento térmico eficiente na construção civil, pois cumpria os requisitos estabelecidos pela política de eficiência energética imposta. (CHAIBEN, 2014).

A legislação brasileira em relação ao desempenho térmico de edificações apresenta duas Normas, a NBR 15220 (ABNT, 2005) – *Desempenho térmico de edificações* e a NBR 15575 (ABNT, 2013) – *Edificações habitacionais: Desempenho*, que apresenta recomendações para os elementos da envoltória da edificação, como a transmitância térmica¹ (U) mínima de coberturas e paredes externas para cada zona bioclimática do território brasileiro, atreladas às estratégias para obtenção de conforto térmico.

Juntamente das Normas citadas o Brasil também possui, de acordo com o Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética (Procel Info), iniciado no ano de 2009, o Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviço e Públicas (RTQ-C). No ano de 2010, além da revisão da metodologia de avaliação apresentada no RTQ-C, foi apresentado o Regulamento para Edificações Residenciais (RTQ-R). Portanto, o Brasil está inserido no grupo de países que classificam a eficiência energética das suas edificações.

Para se atingir o conforto térmico do ambiente construído com o menor consumo de energia possível, o isolamento térmico de edificações, por meio da aplicação de materiais de baixa condutividade térmica na cobertura e envoltória do edifício, apresenta-se como fator fundamental para desenvolvimento do conceito de eficiência energética.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo principal avaliar a influência da utilização de isolamento térmico no sistema Etcs, em relação à redução do consumo de energia da edificação para obtenção do conforto térmico do ambiente construído, por meio de análises comparativas de dois protótipos idênticos localizados na Zona Bioclimática 2 (Figura 1), porém, sendo um com aplicação de isolamento térmico tipo Etcs, e outro sem aplicação de isolamento nas fachadas.

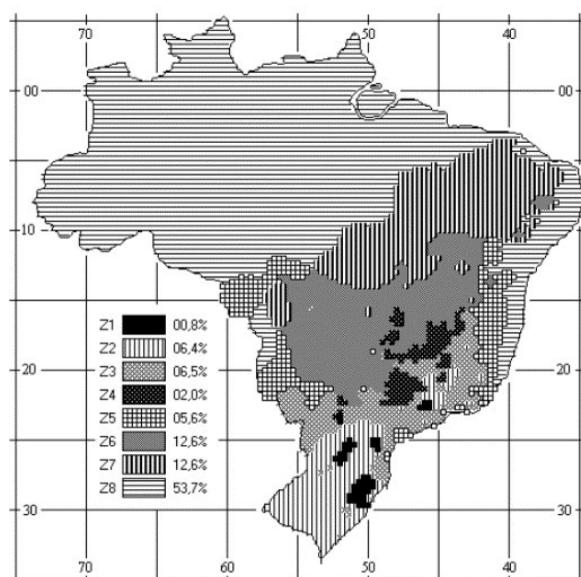


Figura 1 – Zoneamento Bioclimático Brasileiro

Fonte: ABNT, 2005.

1.1 ETICS

O sistema de isolamento térmico pelo exterior, denominado Etcs, a partir da terminologia *External Thermal Insulation Composite System*, “destina-se a isolar termicamente as zonas opacas das fachadas” (LNEC, 2010, p. 2).

Conforme Chaiben (2014), para reduzir as perdas térmicas, que consiste na transferência de energia do interior para o exterior do edifício e também os ganhos de calor, o isolamento térmico se mostra fundamental na constituição da fachada das edificações. Chaiben (2014, p. 23) também cita que as “soluções de isolamento térmico mais utilizadas continuam a ser a clássica parede dupla e os recentes sistemas de isolamento pelo exterior, sejam as fachadas ventiladas ou os sistemas tipo Etics”.

O LNEC (2010) descreve que o sistema é aplicado no exterior, em paredes de concreto ou alvenaria, conferindo a estas, além de isolamento térmico, isolamento acústico, impermeabilização, regularização e acabamento final. Também tem como vantagens de uso: melhora do desempenho térmico; correção de pontes térmicas; redução de patologias relacionadas à condensação; proteção da fachada a choques térmicos, causa de fissuras em revestimentos; não reduz a área interior, no caso de reabilitação; e causa mínimo incômodo aos usuários da edificação.

De acordo com Gonçalvez e Freitas (2005), na Europa houve um grande crescimento na utilização de isolamento térmico em fachadas pelo exterior, inclusive na reabilitação de edifícios, onde o isolamento térmico existente é insuficiente para cumprimento dos requisitos mínimos dos regulamentos de desempenho térmico, ou apresenta aparência degradada e problemas de estanqueidade. Reforça-se o conceito de isolamento de fachada para os padrões europeus, com o conceito apresentado por Ascenso (2015), em que até o ano de 2020 as edificações novas deverão ser eficientes energeticamente, com balanço próximo do zero, consumindo a mesma quantidade de energia que seja capaz de gerar, e apresenta-se como fator fundamental a adaptação climática das edificações.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente o estudo foi baseado na exposição dos problemas, cenário atual e possíveis soluções relacionadas ao tema, com o objetivo de justificar a utilização de sistemas de isolamento térmico para redução do consumo de energia, visando demonstrar a importância do Etics no conceito de eficiência energética. Posteriormente, já com base teórica suficiente para iniciar a parte experimental do estudo, foi elaborada a aplicação de isolamento térmico tipo Etics em um protótipo localizado na área do Centro Universitário Univates, na cidade de Lajeado/RS.

Os protótipos preexistentes são executados sobre um radier de concreto armado impermeabilizado, alvenarias portantes de blocos cerâmicos maciços sem reboco (11 cm x 5,5 cm x 19 cm, com juntas horizontais e verticais de argamassa de cimento e areia de 1,5 cm de espessura) e laje pré-moldada com vigotas em concreto e tavelas cerâmica. Aplicaram-se telhas cerâmicas para o acabamento da cobertura. As áreas de portas e janelas foram desconsideradas para a avaliação do estudo, focando exclusivamente nos elementos opacos de alvenaria (Figura 2), sendo esta a composição básica do protótipo 1.



Figura 2 – Protótipos antes da aplicação do Etics.

Fonte: Elaboração própria.

A aplicação do Etics executada no protótipo 2 seguiu as orientações técnicas prescritas no Documento de Homologação de um sistema Etics em Portugal – DH 911, Weber.Therm Classic – Sistema Compósito de Isolamento Térmico pelo Exterior (LNEC, Portugal, 2010) devido à falta de normas ou homologações sobre o sistema no Brasil, ocorrendo a substituição de materiais referenciados por produtos similares aos utilizados no sistema europeu. O Etics é composto pelo suporte (parede de alvenaria ou concreto armado), camada de base de argamassa colante, isolamento térmico (EPS, XPS e Cortiça), camada de base armada (com fibra de vidro) e acabamento final. Elementos complementares também são necessários, como dispositivos de fixação, cantoneiras, perfis metálicos de arranque, entre outros.

Para execução do isolamento térmico tipo Etics no protótipo em estudo, o material isolante utilizado foi o Poliestireno Expandido (EPS), devido a sua baixa condutividade térmica, peso específico e custo. A composição da alvenaria: a) Base de alvenaria em bloco cerâmico maciço; b) Placas de EPS de 1000mm x 1200mm x 50mm, com suporte de perfil de alumínio com $e = 10\text{mm}$; c) Argamassa ACII Flex: Cimento Portland, minerais com granulometria controlada e aditivos químicos; d) Tela de fibra de vidro com resistência alcalina, malha trançada de 5mm x 5mm e densidade de 160g/m²; e) Parafusos e arruelas; f) Argamassa para acabamento de cimento, cal e areia, produzida *in loco* com traço 1:1:5; h) Tinta branca à base de água.

De acordo com Chaiben (2014), a placa de EPS deve ter dimensão máxima de 1.200mm, a fim de garantir melhor continuidade ao longo da parede, e também para reduzir efeitos de dilatação e contração dos materiais. Também, deve haver descontinuidade vertical das placas. Por se tratar de um experimento aplicado sobre protótipos preexistentes (posteriormente poderá haver a necessidade de retorno de suas características originais), a fixação das placas de EPS foi executada através da fixação mecânica por parafusos para facilitar a remoção do sistema Etics se necessário. Sendo o objetivo do trabalho relacionado ao desempenho térmico, e não à durabilidade do sistema, esse ponto não interfere nos resultados.

Sobre as placas de EPS foi aplicada a camada de base que é composta por um revestimento de argamassa de ligantes sintéticos armado com rede flexível de fibra de vidro. Em relação à armadura em tela de fibra de vidro, o material é uma “rede constituída por fios de fibra de vidro com dupla torção, com proteção contra os álcalis e abertura de malha de 5mm x 5mm” (DH-911, 2010, p. 3), e densidade de 160g/m² (+-5%). A tela de fibra de vidro deve ser utilizada no Etics, pois tem como função “restringir as variações dimensionais da camada de base, melhorar a resistência a choques e assegurar resistência à fissuração do revestimento sobre as juntas das placas de isolamento térmico” (CHAIBEN, 2014, p. 43).

Na camada final, o acabamento foi executado com argamassa de cimento, cal e areia, produzida *in loco* com traço 1:1:5, e pintura de tinta à base de água na cor branca (Figura 3).



Figura 3 – Aplicação do sistema Etics (Aplicação EPS; aplicação tela em fibra de vidro; reboco e pintura final).

Fonte: Elaboração própria.

2.1 COLETA DE DADOS

Para análise do desempenho dos protótipos foram coletados dados de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e percentual de umidade relativa do ar (%). Para coleta dos dados do local da execução dos protótipos, foi utilizada a estação meteorológica Instrutemp ITWH-1080. No interior dos protótipos foram instalados sensores de temperatura e umidade DHT03, conectados a um Arduino Uno, com programação C++. Na análise dos dados coletados e do desempenho térmico dos protótipos utilizou-se planilha eletrônica, e seguiram-se as orientações das normas brasileiras de desempenho térmico de edificações. O cálculo da transmitância térmica (U) foi desenvolvido de acordo com a NBR 15220 (ABNT, 2005) para comprovação do cumprimento dos requisitos mínimos do sistema de vedação vertical externa, expostos na NBR 15575-4 (ABNT, 2013).

As coletas dos dados de temperatura foram realizadas no período de setembro/15 a novembro/15, sendo possível calcular e simular a redução do consumo de energia direcionado à climatização artificial em relação a outro protótipo idêntico, porém, sem Etics. Destaca-se que no local não há equipamento de climatização artificial instalado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. DESEMPENHO TÉRMICO

Os valores de transmitância térmica (U) foram calculados conforme preconiza a NBR 15220-2 (ABNT, 2005) e foram verificados os requisitos mínimos de acordo com a NBR 15575 (ABNT, 2013). As variáveis relativas aos materiais, necessárias para realização dos cálculos, estão expostas na Tabela 1. Os dados foram retirados da NBR 15220/2005.

Para determinação da transmitância térmica (U) das paredes externas foi necessário realizar primeiramente o cálculo da resistência térmica do fechamento vertical. A Tabela 1 apresenta a espessura do material, a resistência térmica dos materiais e a área de exposição ao fluxo de calor de cada material. Conforme a NBR 15220 (ABNT, 2005), a área de exposição à transmissão de calor deve ser calculada isolando-se o tijolo e a argamassa para verificação da área de contribuição real de cada material.

Tabela 1 – Variáveis relativas dos materiais para cálculo da resistência térmica.

	Variáveis	Tijolo	Argamassa Assentamento	EPS	Reboco
PROTOTIPO 1 SEM ETICS	Espessura (m)	0,11	0,11	-	-
	Resistência Térmica (m².K/W)	0,1222	0,0957	-	-
	Área de troca térmica (m²)	0,0105	0,0039	-	-
PROTOTIPO 2 COM ETICS	Espessura (m)	0,11	0,11	0,05	0,03
	Resistência Térmica (m².K/W)	0,1222	0,0957	1,1905	0,0261
	Área exposta ao fluxo (m²)	0,0105	0,0039	-	-

Fonte: Elaboração própria.

A resistência térmica da parede do protótipo 1 calculada foi de 0,1136 m².K/W, para 11cm de espessura. Acrescenta-se ainda a esse valor a resistência superficial externa (0,04 m².K/W) e interna (0,13 m².K/W) do ar, segundo a NBR 15220-2 (ABNT, 2005). Assim, a resistência total (RT) da parede externa do protótipo 1 foi de 0,2836 m².K/W.

A transmitância térmica (U) é o inverso da resistência térmica total. Portanto, foi obtida para o protótipo 1 uma transmitância térmica de aproximadamente 3,53 W/m².K. O valor calculado é inferior ao requisito

mínimo da NBR 15575, que é de 2,5 W/m².K para a Zona Bioclimática 2, local do desenvolvimento do estudo. Assim, o protótipo 1 não cumpre a exigência normativa.

No protótipo 2, em que foi aplicado o Etics, na parede externa (inicialmente era idêntica ao protótipo 1), com a modificação, houve o aumento da resistência térmica, em que a espessura de 11cm da alvenaria passou a ser de 18cm, devido à aplicação de 5cm de EPS e mais 3cm de reboco.

A partir da aplicação do isolamento térmico, a resistência térmica dos materiais do sistema Etics é somada à resistência da parede externa de alvenaria. Assim, à resistência térmica inicial da parede de 0,2836 m².K/W, acrescentou-se à resistência o valor de 1,2166 m².K/W, chegando a um total de 1,5 m².K/W. Pode-se observar que a contribuição de 5 cm de espessura de EPS (1,1904 m².K/W) no valor final da resistência térmica da parede corresponde a 79% do total do Etics, enquanto 3cm de reboco (0,0261m².K/W) de acabamento tem somente a parcela de 1,74%.

O índice de transmitância (U) térmica do protótipo 2, com aplicação de Etics, foi de 0,67 W/m².K. Assim, o valor alcançado cumpre o requisito mínimo da NBR 15575/2013, que é de 2,5 W/m².K.

O cálculo da carga térmica (Q), que é utilizado para dimensionamento dos sistemas de climatização, foi elaborado conforme equações de Frota e Schiffer (2008). De acordo com os autores, a transferência de calor (q) entre paredes opacas se dá pela equação 1.

$$q = \frac{K\alpha I_g}{h_e} + K(t_e - t_i) \quad (\text{W/m}^2) \quad (1)$$

Assim, multiplicando o valor encontrado na equação 1 pela área exposta ao calor e à radiação solar (área das fachadas), obtém-se a carga térmica do ambiente oriunda da troca de calor entre o meio externo e interno. Na equação 2 não são considerados os ganhos por dissipação de calor de máquinas, pessoas nos ambientes, entre outras formas de ganho de calor.

$$Q = q \cdot A \quad (\text{W}) \quad (2)$$

As variáveis utilizadas na equação 1 e 2 e a legenda estão expostas na Tabela 2. Nessa tabela pode se observar que para o experimento foi determinada a temperatura interna de 25°C como padrão de conforto térmico.

Tabela 2 – Variáveis utilizadas na equação 1.

VARIÁVEIS	P1	P2 ETICS	COBERTURA	UNIDADE
U=K	3,5256	0,6666	2,0054	W/m ² .°C
Ig	variável	variável	variável	W/m ²
α =	0,65	0,3	0,75	-
t_e =	variável	variável	variável	°C
t_i =	25	25	25	°C
h_e =	25	25	25	W/m ² °C

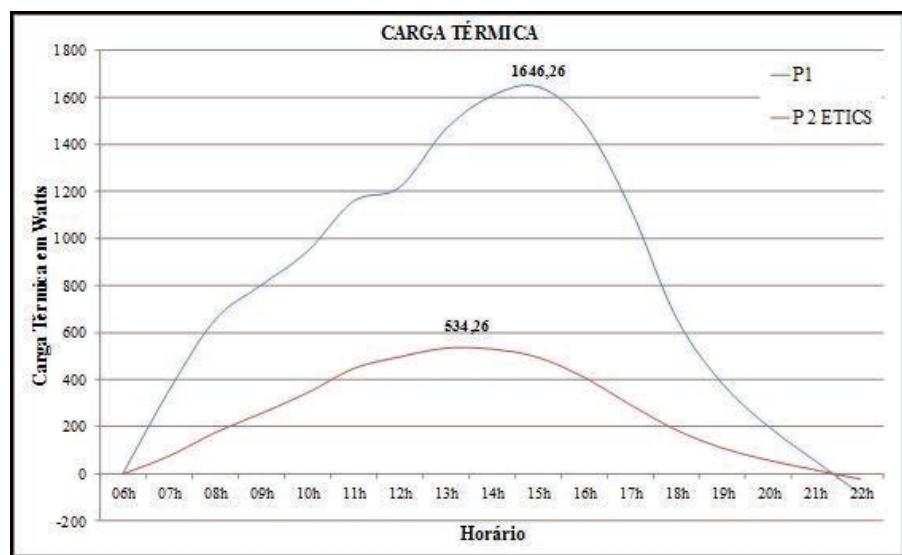
Obs.: U = K = Transmitância térmica; Ig = Radiação incidente; α = Absortânci solar; t_e = temperatura externa real; t_i = temperatura interna de conforto; h_e = Coeficiente de condutância térmica sup. Externa.

Fonte: Elaboração própria.a

As Figuras 4 e 5 apresentam a comparação da carga térmica entre os protótipos em análise. Foram desenvolvidos com valores determinados por cálculos com intervalo de tempo de uma hora, no intervalo de tempo das 06h da manhã às 22h, durante o dia 08/08/2015 (data com o maior valor de temperatura externa registrada no mês de agosto de 2015). Utilizaram-se os dados de temperatura externa captados pela estação meteorológica utilizada no estudo, o valor de transmitância térmica (U) previamente calculada, coeficientes como absorção e condutância térmica de acordo com a NBR 15220 (ABNT, 2005), e dados de incidência de radiação solar de acordo com a tabela de Frota e Schiffer (2007, p. 217).

A Figura 4 demonstra a carga térmica total dos protótipos. A aplicação do Etics resultou em uma redução considerável de carga térmica comparada ao protótipo não isolado.

Figura 4 – Carga térmica nos protótipos em 08/08/2015.



Fonte: Elaboração própria.

O horário com maior carga térmica, ou seja, o ponto crítico do dia foi de 1.646 W (às 15h) no protótipo 1, e de 534 W (às 13h) no protótipo 2, quando a temperatura externa era de 33,8°C e 31,7°C, respectivamente. A diferença de hora crítica se dá ao fato de que, no protótipo isolado, o calor entrou no ambiente com mais facilidade quando a radiação incidente era maior na horizontal (cobertura) do que nas fachadas. Já no protótipo 1, o ponto crítico ocorreu quando o sol incidia com maior intensidade nas fachadas, e como estas não estavam isoladas, o calor era transferido para o ambiente interno com maior facilidade.

Também é importante comparar a influência da carga térmica oriunda somente das fachadas em relação à carga total. Assim apresenta-se a Figura 5, comparando as parcelas de carga das fachadas com a carga térmica total, para visualização da importância do isolamento nas paredes externas.

Na Figura 5, observa-se que a contribuição das fachadas do protótipo 1 na carga térmica total deste é majoritária, sendo que o espaço entre as duas linhas (preta e roxa) corresponde à parcela de contribuição da cobertura. A cobertura de ambos os protótipos possui uma camada de 1cm de EPS sobre a laje, em que a transmitância térmica (U) calculada foi de 2,00 W/m².K. A maior contribuição de carga térmica das paredes em relação à cobertura se deu devido à baixa resistência térmica das paredes externas.

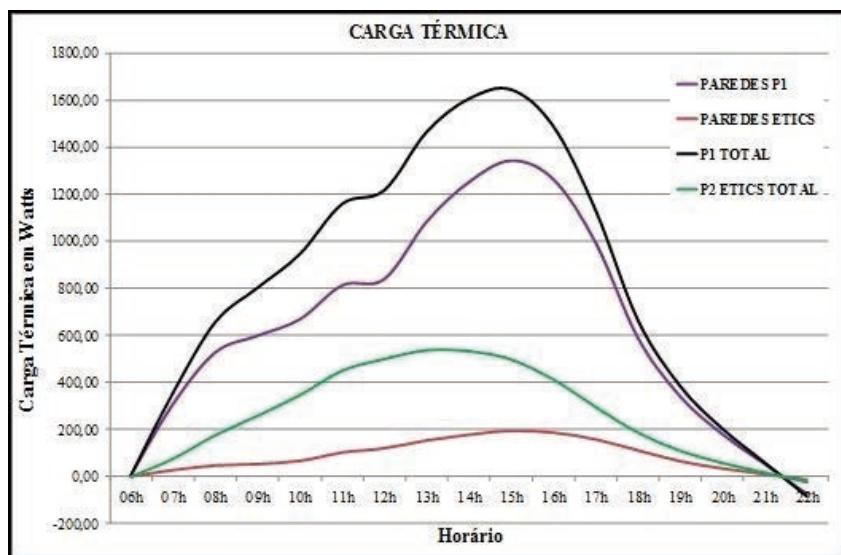


Figura 5 – Contribuição das fachadas na carga térmica total, em 08/08/2015.

Fonte: Elaboração própria.

No protótipo 2 a cobertura tem maior parcela de influência na carga térmica total, na maior parte do dia, ocorrendo a inversão desse fato nas horas em que a radiação incidente na cobertura começa a ficar muito baixa e, consequentemente, aumentar nas fachadas. Também, quando já não existe incidência de radiação solar, ocorrendo apenas a passagem de calor por condução, e, assim como as fachadas possuem área maior do que a cobertura, tem maior parcela na passagem de calor do meio externo para o ambiente interno, porém, com valores muito baixos, tendendo a zero.

3.2 COMPARATIVO DE TEMPERATURAS

Com base nos dados mensurados pelos equipamentos utilizados no estudo, foi possível desenvolver gráficos comparativos com as informações de temperatura externa e as informações de temperatura interna de ambos os protótipos, tendo assim a visualização da interferência do sistema Etics na real diminuição da temperatura interna.

Na coleta dos dados no período de 07/08/2015 a 10/11/2015, foram observados os dias em que houve ocorrência de maior calor (maior temperatura externa). Assim, para análise do desempenho térmico diante do calor, foram selecionados os dias considerados críticos. Conforme os comparativos apresentados a seguir, inicialmente ocorreu a análise com influência do vento (ventilação cruzada), e posteriormente com o fechamento das aberturas do protótipo 2, a fim de simular uma situação se havia ganho de calor pela circulação de ar. Para ambos os protótipos desenvolveu-se a simulação de consumo de energia, com aplicação do cálculo de carga térmica, com a utilização de climatização artificial.

Observa-se na Figura 6 que o protótipo 2 teve uma variação de temperatura menor ao longo do dia. De acordo com o padrão de conforto térmico, que considera temperatura de 19°C até 28°C como valores aceitáveis, variando com a umidade e velocidade do ar, o protótipo 1 esteve, no período analisado, 3 horas a mais fora da zona de conforto que o protótipo com isolamento.

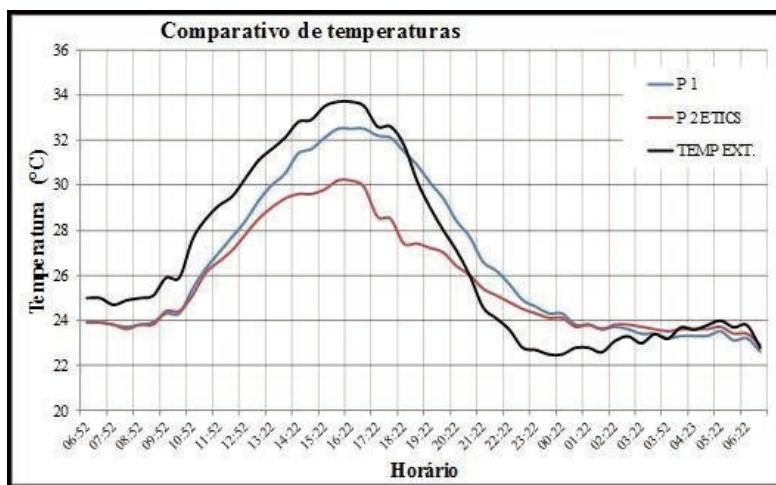


Figura 6 – Comparativo de temperaturas em 08/08/2015, com ventilação cruzada.

Fonte: Elaboração própria.

Nos picos de temperatura do dia 08/08/2015, ocorridos às 16h22, enquanto a temperatura externa foi de 33,7°C, o protótipo 1 registrou 32,5°C, e o protótipo com Etics marcou 30,2°C para temperatura interna. A maior diferença fica evidente às 18h22, quando o protótipo 2 apresenta temperatura interna 4,1°C inferior ao ambiente externo e 3,6°C a menos que o protótipo 1. Nas Figuras 7 e 8, fica visível a diferença de temperatura de pico dos dias e a manutenção da temperatura interna na zona de conforto no protótipo em que foi aplicado isolamento térmico tipo Etics, quando se faz o fechamento das entradas de ar.

Conforme representado na Figura 7, o protótipo 2 esteve 8,8°C abaixo da temperatura externa e 4°C abaixo do protótipo 1, comprovando a funcionalidade do sistema de isolamento térmico aplicado. Analisando a oscilação térmica, a eficiência do isolamento térmico é plenamente satisfatória. Enquanto a temperatura externa variou de 17,4°C (06h22) a 32,4°C (15h22) em um total de 15°C, a oscilação da temperatura interna do protótipo 2 foi de 18,5°C (06h22) a 23,9°C (17h22) em um total de 5,4°C. O protótipo 1 com ventilação natural teve uma variação de temperatura interna de 18°C a 27,8°C, total de 9,8°C.

Na Figura 8, apresentando dados de 09/11/2015, o desempenho térmico do protótipo 2 também se apresentou satisfatório. A manutenção da temperatura interna em condições de conforto durante todo o período reduziu a zero a necessidade de utilização de equipamento para climatização artificial, dependendo apenas de fechamento e aberturas para que o ambiente interno esteja em níveis de conforto.



Figura 7 – Comparativo de temperaturas com aberturas vedadas em 08/11/2015.

Fonte: Elaboração própria.

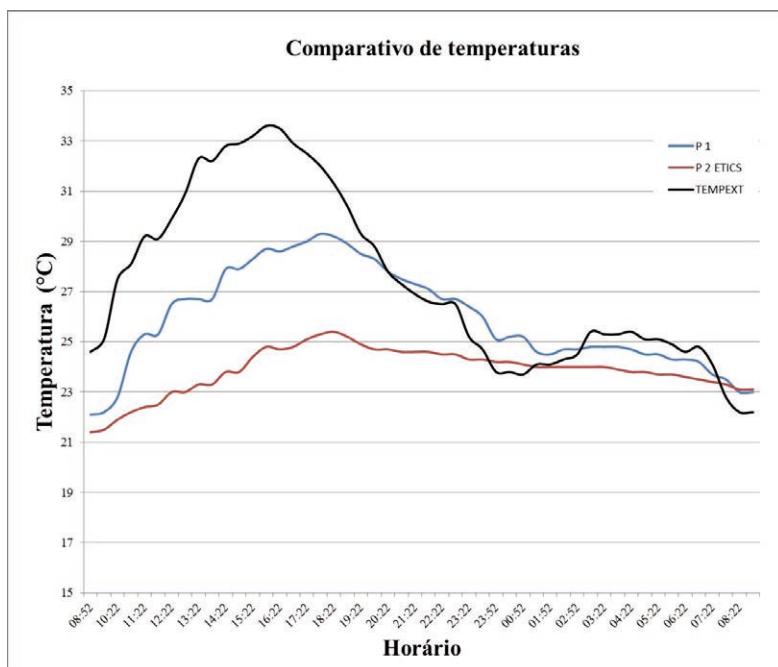


Figura 8 – Comparativo de temperaturas com aberturas vedadas em 09/11/15.

Fonte: Elaboração própria.

A oscilação térmica no interior do protótipo 2 foi de apenas 4°C durante todo o período de 09/11/2015, diante da variação de 11,2°C da temperatura externa e de 7,2°C do protótipo 1. A diferença de temperatura de pico foi de grande amplitude, registrando 9,1°C mais baixa que a temperatura externa às 14h52, e 4,1°C em relação ao protótipo 1. Percebe-se nitidamente a maior eficiência do isolamento térmico Etics no protótipo quando a edificação está com as janelas fechadas. A pequena variação das temperaturas internas do protótipo 2 nos dias 08 e 09 de novembro demonstra que o sistema reduz consideravelmente o efeito da temperatura externa sobre o ambiente habitado, assim, um sistema de isolamento térmico de fachadas que atende às normas brasileiras.

3.3 CONSUMO DE ENERGIA

O dimensionamento de ar-condicionado necessário para cada protótipo foi elaborado a partir da carga térmica média com os dados do dia 08/08/2015. A média diária foi encontrada por meio da área sob a curva do gráfico Carga térmica x Horário, desenvolvido pelo software AutoCad.

Com a potência média encontrada, foi possível verificar o consumo aproximado de energia elétrica dos protótipos para fins de conforto térmico. É importante salientar que o ambiente interno de cada um dos protótipos possui área útil de 3,37 m², fazendo com que os custos com climatização pareçam baixos. Assim, é importante analisar o percentual de economia.

Protótipo 1

Por meio da carga térmica média do dia, calculou-se a média de consumo por hora de funcionamento do ar-condicionado, conforme Figura 9.

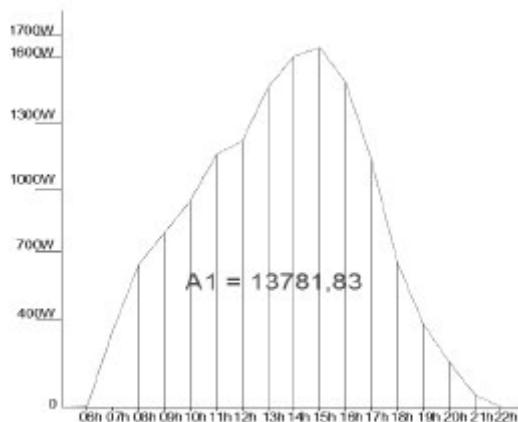


Figura 9 – Consumo energético Protótipo 1.

Fonte: Elaboração própria.

A partir da área do gráfico, segue o cálculo da potência média:

$$Pot = \frac{13781,83W.h}{18h} = 766 W \quad (3)$$

A potência de 766 W corresponde a um equipamento de 2.613 BTU/h, sendo equivalente a um consumo de 261,3 W em uma hora de funcionamento do equipamento de climatização artificial. Como referência de valor para o custo do Kw.h, foi utilizada tarifa da concessionária de energia elétrica AES Sul, mês base de novembro de 2015.

O custo médio por hora do dia, considerando as cargas térmicas em 18h do dia, seria de:

$$Custo = 0,261Kw.h \times R\$ 0,75/Kw.h = R\$ 0,20$$

Considerando o uso de equipamento de ar-condicionado durante 10h em um dia, o custo seria de R\$ 2,00 por dia e em um mês com 20 dias de uso, R\$ 40,00 por mês.

Protótipo 2 – Etics

A média de consumo no protótipo 2 foi calculada a seguir, a partir da área sob a curva da Figura 10. A carga térmica de 245,28 W corresponde a 837 BTU/h de potência de ar-condicionado, sendo equivalente a um consumo de 83,7 W em uma hora de funcionamento do ar-condicionado.

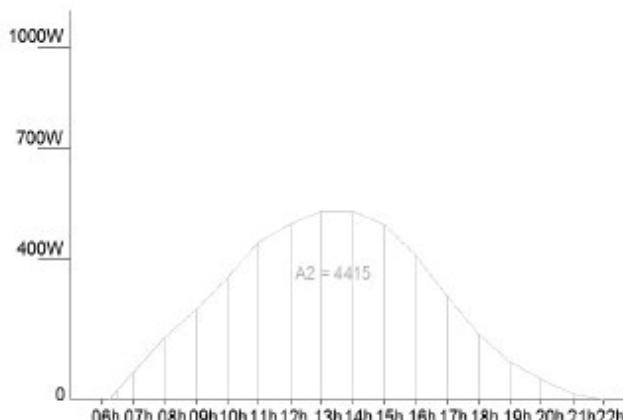


Figura 10 – Consumo energético Protótipo 2.

Fonte: Elaboração própria.

A partir da área do gráfico, segue o cálculo da potência média: t

$$Pot = \frac{4415 \text{ W.h}}{18h} = 245,28 \text{ W} \quad (4)$$

O custo médio por hora do dia, considerando as cargas térmicas em 18h do dia, seria de:

$$Custo = 0,0837 \text{ Kw.h} \times R\$ 0,75/\text{Kw.h} = R\$ 0,06$$

Considerando o uso de equipamento de ar-condicionado durante 10h em um dia, o custo seria de R\$ 0,60 por dia e em um mês com 20 dias de uso, R\$ 12,00 por mês.

A Tabela 3 apresenta resumidamente as análises dos cálculos relativos ao desempenho térmico e consumo de energia. Destaca-se que a eficiência do sistema aplicado no protótipo 2 é significativa quando comparado ao protótipo 1.

Tabela 3 – Resumo de cálculos térmicos.

	P1	P2 ETICS	VALOR MÁX. NBR 15575/2013	REDUÇÃO DE P1 PARA P2
TRANSMITÂNCIA TÉRMICA (W/m ² .K)	3,53	0,67	2,5	~81%
CARGA TÉRMICA-POINTO CRÍTICO EM 08-08-2015(W)	1646,26	534,26	-	~67%
CONTRIBUIÇÃO MÁX. FACHADA NA CARGA TÉRMICA TOTAL EM 08-08-2015 (W)	1344,48(fachadas) de 1646,26 (total)	193(fachadas) de 495 (total)	-	~43%
CONSUMO DE ENERGIA HORA CRÍTICA (Kw.h) E CUSTO MÉDIO EM 08-08-2015 (RS)	0,535/R\$ 0,40	0,182/R\$ 0,14	-	~65%
CONSUMO DE ENERGIA MÉDIO (Kw.h) E CUSTO MÉDIO EM 08-08-2015 (RS)	0,261/R\$ 0,20	0,0837/R\$ 0,06	-	~70%
CUSTO EM UM MÊS DE USO DE AR-CONDICIONADO (10h p/ dia – 20 dias p/ mês) com base em 08-08-2015.	R\$ 40,00	R\$ 12,00	-	~70%

Fonte: Elaboração própria.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se grande interferência do isolamento da fachada para o resultado de cálculo da carga térmica no ambiente interno, devido à redução elevada do índice de transmitância térmica (U) das alvenarias, após a aplicação do sistema Etics. No dimensionamento de ar-condicionado necessário para os protótipos obteve-se uma diferença considerável entre ambos, chegando a 68% de redução do consumo energético do protótipo 2, em relação ao protótipo 1.

Os gráficos comparativos de temperaturas internas demonstraram duas características satisfatórias do protótipo isolado diante do desempenho térmico em dias com temperatura elevada: a manutenção da temperatura em níveis de conforto com pouca oscilação e a amplitude da diferença de temperatura de pico, ou seja, das máximas diárias, sempre registrando as temperaturas do protótipo Etics mais amenas, ao se comparar com o protótipo 1, e amplamente mais baixas que a temperatura externa. Ao se simular o cálculo de carga térmica e consumo de equipamento para climatização, assim, se confirma a eficiência do sistema.

Com as análises finalizadas, observou-se que a aplicação de isolamento térmico pelo exterior interferiu positivamente na eficiência energética da edificação, contribuindo para a redução do consumo energético do protótipo a fim de atingir temperaturas de conforto térmico.

O desenvolvimento do estudo limitou-se à estrutura preexistente dos protótipos, que servem como base para diferentes estudos relacionados ao comportamento térmico de edificações. As adaptações são executadas de forma a serem removidas de forma facilitada, sem a necessidade de mão de obra especializada. Assim os resultados obtidos com o estudo podem ser inseridos em ferramentas computacionais e utilizados em análises comparativas com diferentes sistemas construtivos, variação de radiação solar, espessuras de paredes, e materiais para aplicação em isolamento térmico de fachadas.

Destaca-se também a possibilidade de prosseguimento dos estudos, partindo da aplicação de novos materiais para testar isolamento térmico, com a utilização de elementos naturais.

NOTA

¹Trocas térmicas superficiais (por convecção e radiação) e as trocas térmicas por meio do material (por condução). Portanto, engloba as trocas de calor referentes a um determinado material segundo a espessura da lâmina, o coeficiente de condutividade térmica, a posição horizontal ou vertical e, ainda, o sentido do fluxo (FROTA; SHIFFER, 2007, p. 38).

REFERÊNCIAS

- ANDREIS, C. **Influência de fachadas envidraçadas no consumo de energia de um edifício de escritórios em diferentes cidades brasileiras**. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, UFSC. Florianópolis, 2014.
- ASCENSO, R. Nearly zero energy buildings - O que vai mudar com os NZEB? **Edifícios e Energia**. Algés, Portugal. 2016. Disponível em: <<http://www.edificioeenergia.pt/pt/a-revista/artigo/tema-de-capa-1>>. Acesso em: 20 out. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 15220** – Desempenho Térmico de Edificações. Rio de Janeiro, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 15575** – Edifícios habitacionais - Desempenho – Parte 1. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 16401** – Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários – Parte 1. Rio de Janeiro, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (ABRAPEX). **Manual de utilização EPS na construção civil**. São Paulo, 2006.
- ASSOCIAÇÃO IBÉRICA DE XPS (AIPEX). **Soluções de Isolamento Térmico com Poliestireno Extrudido (XPS) para uma construção sustentável**.
- ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS FABRICANTES DE ARGAMASSAS E ETICS (APFAC). Laboratório de Física das Construções (LFC). **Relatório - LFC-IC-282A-2014**: patologias de sistemas de isolamento térmico pelo exterior tipo ETICS. Porto, Portugal, 2014.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Balanço Energético Nacional – BEN 2014**. Relatório Final. Brasília, 2014.
- CARLO, J. C. **Desenvolvimento de Metodologia de Avaliação da Eficiência Energética do Envoltório de Edificações não residenciais**. Tese do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFSC. Florianópolis, 2008.
- CHAIBEN, C. A. P. B. **Sistema de isolamento térmico de fachadas pelo exterior(Etcs)**: avaliação preliminar de viabilidade para sua aplicação no Brasil. 2014. Monografia (Especialização em Construções Sustentáveis) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

CHEMIN, B. F. **Manual da Univates para trabalhos acadêmicos:** planejamento, elaboração e apresentação. 3. ed., Lajeado: Univates, 2015.

COSTA, E. C. **Física aplicada à construção civil:** conforto térmico. 4º ed., São Paulo, 2003.

CREDER, H. **Instalações de Ar-Condicionado.** 6. ed., Rio de Janeiro, 2010.

ELETROBRAS; PROCEL. **Avaliação dos Resultados do Procel 2007.** Rio de Janeiro, 2008. 191 p.

EPE. Consumo mensal de energia elétrica por classe (regiões e subsistemas) – 2004-2017. Brasília: Ministério de Minas e Energia, maio de 2017. Disponível em: <[http://www.epe.gov.br/mercado/Paginas/sumomensaldeenergiael%C3%A9tricaporclasse\(regi%C3%B5essubsistemas\)%E2%80%932011-2012.aspx](http://www.epe.gov.br/mercado/Paginas/sumomensaldeenergiael%C3%A9tricaporclasse(regi%C3%B5essubsistemas)%E2%80%932011-2012.aspx)>.

FREITAS, V. P.; GONÇALVES, P. F. **Isolamento térmico de fachadas:** reboco delgado armado sobre poliestireno expandido. Porto, Portugal: FEUP, 2005.

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. **Manual do conforto térmico.** 8. ed., São Paulo, 2007.

INCROPERA, F. P. et al. **Fundamentos de transferência de calor e de massa.** Rio de Janeiro, 2011.

KEELER, M.; BURKE, B. **Projeto de edificações sustentáveis.** Porto Alegre, 2010.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL. **Documento de Homologação DH 911. Weber. Therm Classic:** Sistema Compósito de Isolamento Térmico pelo Exterior, Lisboa, Portugal, 2010. Disponibilizado pelo Instituto Politécnico de Leiria. Leiria, Portugal.

LAMBERTS, R. **Eficiência energética na arquitetura.** 2. ed., São Paulo, 2004.

_____. **Conforto e Stress térmico.** Laboratório de Eficiência Energética de Edificações. Florianópolis: UFSC, 2014.

LIA, L. R. B.; QUITES, E. E. C. **Introdução à transferência de calor:** Notas de aula, 2001.

SCHMID, A. L. **A ideia de conforto:** reflexões sobre o ambiente construído. Curitiba, 2005.

SCHMIDT, F. W. **Introdução às Ciências Térmicas:** termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor. São Paulo, 2004.

Condições de vida de catadores de resíduos sólidos recicláveis: revisão integrativa da literatura

*Living conditions among recyclable waste pickers:
integrative literature review*

Joaquim Pedro Ribeiro Vasconcelos^a

Silvia Maria Ferreira Guimarães^b

Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti^c

^aProfessor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, IFG, Mestre em Ciências e Tecnologias em Saúde pela Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
End. Eletrônico: vasconcelosjpr@gmail.com

^bProfessora da Universidade de Brasília, UnB, Doutora em Antropologia pela Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
End. Eletrônico: guimaraes.silvia@gmail.com

^cProfessora da Universidade de Brasília, UnB, Doutora em Desenvolvimento Sustentável pela Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
End. Eletrônico: izabel.zaneti@yahoo.com

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.25439

Recebido em 21.04.2017

Aceito em 22.01.2018

ARTIGO- VARIA

RESUMO

Trata-se de uma revisão integrativa que objetivou analisar o que versam as produções científicas sobre o estado da arte das condições de vida dos catadores de materiais recicláveis. Foram recuperadas informações das condições de vida, saúde e trabalho apresentadas em estudos secundários referentes às publicações científicas do período de 2004 a 2014, considerando os estudos publicados nas bases de dados da Biblioteca Virtual de Saúde e ProQuest. Por fim, encontraram-se oito artigos. Como resultados evidenciou-se que os catadores estão inseridos em um contexto de vulnerabilidade social relacionado à sua posição na sociedade, e o perfil, a escolaridade e os fatores socioeconômicos interferem na sua qualidade de vida. Conclui-se que é necessário investir em pesquisas em profundidade para construir intervenções de promoção da saúde e prevenção de doenças voltadas especificamente para esse grupo social, entendendo que os estudos científicos são capazes de induzir maior atenção dos gestores municipais, estaduais e federais.

Palavras-chave: Catador de Material Reciclável; Condições de Vida; Determinantes Sociais; Políticas Públicas.

ABSTRACT

This present paper consists in an integrative review whose aim is to analyze the scientific studies that shed a light on the state of art of the living conditions of recyclable waste pickers. Information on the

living, health and work conditions presented in secondary papers related to publications of the last ten years (2004-2014) was retrieved, considering the scientific productions registered in the databases of the Virtual Health Library and Proquest. Finally, eight articles were found. It was evidenced that the collectors are inserted in a context of social vulnerability related to their position in society and that conditions such as profile, education and socioeconomic factors interfere in their quality of life. It is concluded that it is necessary to invest in in-depth research to construct interventions of health promotion and prevention of health problems directed specifically to this strategic public, understanding that the scientific studies can draw more attention of municipal, state and federal managers..

Keywords: Waste Pickers; Social Conditions; Social Determinants; Public Policies.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Classificação Brasileira de Ocupações - CBO (BRASIL, 2013), os trabalhadores da coleta e seleção de material reciclável (código 5192) estão divididos em três tipos de atividades ocupacionais: o catador de material reciclável (código 5192-05), o selecionador de material reciclável (código 5192-10) e o operador de prensa de material reciclável (código 5192-15). Ainda de acordo com a CBO (BRASIL, 2013), esses trabalhadores são responsáveis por: coletar material reciclável e reaproveitável; vender o material coletado; selecionar o material coletado; preparar o material para expedição; realizar a manutenção do ambiente e dos equipamentos de trabalho; divulgar o trabalho de reciclagem; administrar o trabalho; e trabalhar com segurança.

De acordo com estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2013, p. 5), o segmento social dos catadores de material reciclável integra o cenário urbano no Brasil há alguns anos, encontrando-se espalhado nas pequenas e grandes cidades. Há registros sobre a figura do catador que datam do século XIX, o que demonstra que os catadores acabaram por acompanhar o processo de urbanização no Brasil. Ainda segundo esse estudo, as pessoas que se dedicam a essa atividade não encontraram oportunidade no mercado de trabalho.

Nas discussões contemporâneas sobre o desenvolvimento sustentável, a figura do catador é de suma importância, pois sua atividade dá outro significado ao lixo produzido nas cidades, transformando-o em mercadoria (BENVINDO, 2010 p. 38), atuando em um ciclo que reinsere o que é denominado de lixo em uma cadeia produtiva. E mesmo sendo um elemento importante na produção de ambientes sustentáveis em cenários urbanos, desenvolvendo uma atividade de utilidade pública, a ocupação de catador é estigmatizada. Esses trabalhadores vivem à margem da sociedade, não têm oportunidade de trabalho e carecem de formação profissional, além de se encontrarem desamparados pelas políticas públicas. Na dinâmica da vida urbana, onde têm um papel fundamental, os catadores vivem em locais marginais, sofrendo todos os tipos de processos de exclusão social (IPEA, 2013, p. 7).

Um elemento marcante na ocupação de catador que acaba por defini-la como vulnerável é a informalidade em que muitos se encontram, o que leva a atuarem sem garantia de direitos trabalhistas e com riscos à saúde, tendo em vista que não apresentam qualquer seguro social em caso de acidente ou adoecimento (IPEA, 2013, p. 6). E têm-se como outros riscos dessa ocupação:

A exposição ao calor, a umidade, os ruídos, a chuva, o risco de quedas, os atropelamentos, os cortes e a mordedura de animais, o contato com ratos e moscas, o mau cheiro dos gases e a fumaça que exalam dos resíduos sólidos acumulados, a sobrecarga de trabalho e o levantamento de peso, as contaminações por materiais biológicos ou químicos, etc. Estes, entre outros fatores, fazem com que essa atividade seja considerada como insalubre em grau máximo, conforme estabelecido na Norma Regulamentadora nº 15, do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE (IPEA, 2013, p. 6).

Houve mudanças significativas no processo de trabalho dessa classe de trabalhadores, especialmente no final dos anos de 1990 e início dos anos 2000, sendo esse tipo de trabalho, na atualidade, exercido por profissionais que se organizam em associações e cooperativas. Mesmo em tais situações, os catadores ainda estão inseridos no contexto de grupos populacionais submetidos a situações de vida e trabalho prejudiciais à sua saúde.

Uma importante conquista para os catadores foi a criação do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis - MNCR, em 2001, que aconteceu no 1º Congresso Nacional dos(as) Catadores(as) de Materiais Recicláveis, realizado em Brasília. Anterior ao evento supracitado, em 1999, ocorreu o 1º Encontro Nacional de Catadores de Papel, que criou caminhos para a realização do Congresso de 2001 (MNCR, 2012). Tal Congresso reuniu mais de 1.700 catadores e catadoras, e durante a sua realização foi lançada uma carta, intitulada Carta de Brasília, documento que expressa as necessidades dos grupos que sobrevivem da coleta de materiais recicláveis. A carta apresenta ao Congresso Nacional um anteprojeto de lei regulamentando a profissão de catador de materiais recicláveis e determina que o processo de industrialização priorize empresas sociais de catadores (MNCR, 2012).

Outra importante conquista foi a sanção da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, criando um marco regulatório na questão dos resíduos sólidos do país e estabelecendo a obrigatoriedade de implantação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em todos os municípios brasileiros e no Distrito Federal, com programas de coleta seletiva e inclusão dos catadores (BRASIL, 2010).

Dessa forma, a classe trabalhadora de catadores de materiais recicláveis institucionalizados vem crescendo, necessitando de ações voltadas à melhoria da sua qualidade de vida no trabalho e fora dele. As pesquisas científicas são importantes para mapear e aprofundar o entendimento sobre o contexto de vida desses indivíduos e contribuir para a construção de políticas públicas ou ações integrativas em saúde que contemplam suas necessidades de vida e trabalho, quanto à real condição social desse grupo, principalmente quanto à condição de alimentação, habitação, educação, renda, ambiente, trabalho, emprego, lazer, liberdade e acesso aos serviços de saúde.

A profissão de catador sofre inúmeras carências que se refletem na vivência desses indivíduos como cidadãos, faltando incentivo social, financeiro e psicológico, além do real reconhecimento da importância dessa profissão e efetiva inclusão social desses trabalhadores (JÚNIOR et al., 2013, p. 9). Para a Organização Mundial da Saúde, saúde ambiental é “[...] o campo de atuação da saúde pública que se ocupa das formas de vida, das substâncias e das condições em torno do ser humano, que podem exercer alguma influência sobre a sua saúde e o seu bem-estar” (SIQUEIRA; MORAES, 2009, p. 2116). No caso dos(as) catadores(as), há muito a ser feito pelo poder público na melhoria de suas condições de vida e para a efetiva garantia do seu direito à saúde.

Diante de toda essa problemática de exclusão em que se encontram os(as) catadores(as), o objetivo deste trabalho é analisar o que versam as produções científicas sobre o estado da arte das condições de vida dos catadores de materiais recicláveis a partir de uma revisão integrativa da literatura do período de 2004 a 2014.

2 METODOLOGIA

Utilizou-se a Revisão Integrativa (RI) da literatura, estudo caracterizado pela coleta de dados a partir de fontes secundárias, por meio de levantamento bibliográfico. A revisão integrativa sintetiza resultados de pesquisas anteriores, ou seja, já realizadas, e mostra sobretudo as conclusões do *corpus* da literatura sobre um fenômeno específico (CROSSETTI, 2012, p. 4). Desse modo, é a mais ampla abordagem metodológica referente às revisões, permitindo a inclusão de estudos experimentais e não experimentais para uma compreensão completa do fenômeno analisado (SOUZA; SILVA, 2010, p. 3).

Os dados são resumidos e comparados, permitindo que se obtenham conclusões gerais sobre o problema da pesquisa, seguindo um processo de análise sistemática e sumarizada da literatura, o que, se bem conduzido, qualifica os resultados. Esse processo possibilita identificar as lacunas do conhecimento em relação ao fenômeno em estudo, identificar a necessidade de futuras pesquisas, revelar questões centrais da área em foco, identificar marcos conceituais ou teóricos e mostrar o estado da arte da produção científica resultante de pesquisa sobre um determinado tema (CROSSETTI, 2012, p. 6), no caso deste estudo, as condições de vida dos catadores de materiais recicláveis.

A definição da pergunta norteadora é uma das fases principais para um estudo com essa abordagem metodológica (SOUZA; SILVA, 2010, p. 2). As perguntas de investigação para este estudo foram: quais são as condições de vida dos catadores de materiais recicláveis em âmbito nacional? Como os catadores cuidam da sua saúde? Depois de estabelecidas as questões norteadoras, duas bases foram utilizadas como fontes de levantamento dos estudos: o portal da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), que abriga 64 bases de dados nacionais e internacionais e a ProQuest. A busca foi realizada de setembro a novembro de 2014 pelo acesso *on-line*. Em seguida, foi utilizada a combinação dos seguintes descritores na língua portuguesa: condições de vida e catadores e catadoras de lixo, com o operador booleano *AND*.

Os critérios de inclusão definidos foram estudos publicados entre 2004-2014 em português, inglês e espanhol, com resumos e artigos disponíveis nas bases selecionadas, que retratassem a temática referente às condições de vida dos catadores de materiais recicláveis e que o tipo de documento fosse artigo científico.

Os critérios de exclusão foram definidos a partir do momento que os artigos eram identificados, sendo eles: os que tinham dupla publicação, preferencialmente, selecionando os artigos publicados na base de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e os que se repetiam. Os artigos científicos selecionados tiveram o título e o resumo analisados para compreender se o objeto de estudo se tratava da temática da RI em questão, sendo excluídos os que não versavam sobre as condições de vida de catadores de materiais recicláveis.

Inicialmente, foram encontrados na BVS, quando utilizado “catadores *and* condições de vida”, 10 estudos, excluindo 3 com dupla publicação e 1 que não era pertinente ao objetivo da presente investigação. Quando inserido “catadores de lixo *and* condições de vida”, foram encontrados 4 artigos, que já tinham sido levantados na combinação anterior. Na base ProQuest com a combinação “catadores *and* condições de vida”, foram encontrados 29 artigos, e quando utilizado “catadores de lixo *and* condições de vida”, 20 artigos. Posteriormente, foram excluídos os que se repetiam e analisados o título e o resumo de cada estudo para retirar os que não estivessem de acordo com o objetivo desta investigação, sobejando 2 artigos científicos para comporem a RI. Dessa forma, ao final, foram analisados 8 artigos científicos que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão.

Para a análise e posterior descrição dos artigos que atenderam aos critérios de inclusão, foi utilizado um quadro conciso com a síntese dos artigos científicos, especialmente construído para esse fim, que contemplou os seguintes aspectos considerados pertinentes: nome da pesquisa; nome dos autores; periódico (volume, número, página e ano); áreas disciplinares dos estudos; localização geográfica; e recomendações/conclusões. Em seguida, a apresentação dos resultados e a discussão dos dados obtidos estão expostas de forma descriptiva.

3 RESULTADOS

Na presente revisão integrativa foram analisados oito artigos que atenderam aos critérios de inclusão previamente estabelecidos. Nas Tabelas 1 e 2 é apresentado um panorama geral dos artigos avaliados.

Em relação à caracterização dos estudos, quanto ao ano de publicação, em 2004, 2011 e 2012, foram publicados um artigo em cada ano; em 2013, dois artigos; e em 2009, três artigos. No que se refere ao idioma, seis publicações foram em português e duas em inglês, sendo que todos os estudos foram realizados no Brasil.

Dos artigos avaliados, três foram desenvolvidos no cenário dos aterros/lixões; quatro com catadores autônomos, que desenvolvem atividades nas ruas, nas feiras livres ou nos depósitos; e um estudo com catadores vinculados diretamente a uma associação. Quatro estudos foram desenvolvidos na área geográfica da Região Sudeste, dois da Região Nordeste e dois da Região Centro-Oeste.

Nas Tabelas 1 e 2 apresenta-se a síntese dos artigos incluídos na presente Revisão Integrativa (RI).

Tabela 1 - Apresentação da síntese de artigos incluídos na RI.

Título	Autor(es)	Periódico (vol., nº, p., ano)	Áreas disciplinares dos estudos
Lixo, trabalho e saúde: um estudo de caso com catadores em um aterro metropolitano no Rio de Janeiro, Brasil.	Porto, M.F.S.; Juncá, D.C.M.; Gonçalves, R.S.; Filhote, M.I.F.	Cad. Saúde Pública, 20, 6, 1503-1514, 2004.	Saúde Pública
Efeito da idade sobre a qualidade de vida e saúde dos catadores de materiais recicláveis de uma associação em Governador Valadares, Minas Gerais, Brasil.	Almeida, J.R.; Elias, E.T.; Magalhães, M.A.; Vieira, A.J.D.	Ciência & Saúde Coletiva, 14, 6, 2169-2180, 2009.	Terapia Ocupacional
Há dignidade no trabalho com o lixo? Considerações sobre o olhar do trabalhador.	Santos, G.O.; Silva, L.F.F.	Revista Mal-estar e Subjetividade, IX, 2, 689-716, 2009.	Saúde Pública
Precariedade do trabalho e da vida de catadores de recicláveis em Fortaleza, CE	Maciel, R.H.; Matos, T.G.R.; Borsoi, I.C.F.; Mendes, A.B.C.; Siebra, P.T.; Mota, C.A.	Arquivos Brasileiros de Psicologia, 63, nº spe, 71-82, 2011.	Psicologia
Espiritualidade na avaliação da qualidade de vida dos catadores de materiais recicláveis: estudo transversal.	Santos, S.M.R.; Jesus, M.C.P.; Mattos, L.R.; Alves, M.J.M.; Vicente, E.J.D.; Jesus, P.B.R.	On-line Brazilian Journal of Nursing, 11, 1, 1-8, 2012.	Enfermagem
Accidents at work and living conditions among solid waste segregators in the open dump of Distrito Federal.	Hoefel, M.G.; Carneiro, F.F.; Santos, L.M.P.; Gubert, M.B.; Amate, E.M.; Santos, W.	Rev. Bras. Epidemiol., 16, 3, 764-85, 2013.	Saúde Pública
A vida no lixo: um estudo de caso sobre os catadores de materiais recicláveis no município de Ipameri, GO.	Gonçalves, C.V.; Malafaia, G.; Castro, A.L.S.; Veiga, B.G.A.	HOLOS, ano 29, Vol. 2, 238-250, 2013.	Interdisciplinar
Proposal of social inclusion and improvement of the quality of life and health of collectors of recyclable materials of Viçosa – MG through the physical activity.	Alexandrino, D.F.L.; Ferreira, M.E.C.; Lima, C.L.; Makkai, L.F.C.	Fit Perf J. 8, 2, 115-122, 2009.	Educação Física

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2 - Apresentação da síntese de artigos incluídos na RI.

Título do artigo	Localização geográfica	Recomendações/Conclusões
Lixo, trabalho e saúde: um estudo de caso com catadores em um aterro metropolitano no Rio de Janeiro, Brasil.	Rio de Janeiro	O artigo sugere a construção de políticas públicas que integrem diferentes dimensões do problema, como inclusão social, preservação ambiental, saúde pública e o resgate da dignidade desses trabalhadores.
Efeito da idade sobre a qualidade de vida e saúde dos catadores de materiais recicláveis de uma associação em Governador Valadares, Minas Gerais, Brasil.	Curitiba	O artigo alerta para a necessidade de um trabalho de capacitação dos trabalhadores da associação de catadores de materiais recicláveis de Governador Valadares, com ênfase na promoção de mudanças de comportamentos e de valorização à própria vida.
Há dignidade no trabalho com o lixo? Considerações sobre o olhar do trabalhador.	Fortaleza	A vida dos entrevistados é marcada pelo não reconhecimento social e sentida como sofrida, humilhante, desqualificada socialmente e vergonhosa. Acredita-se que a questão ambiental envolve também a questão da valorização dos catadores e dos garis. Assim, a educação ambiental pode contribuir para a diminuição do sofrimento e promoção do orgulho de ser agente ambiental.

Título do artigo	Localização geográfica	Recomendações/Conclusões
Precariedade do trabalho e da vida de catadores de recicláveis em Fortaleza, CE.	Fortaleza	As condições de trabalho e vida dos catadores são evidentemente precárias e também condizem com as quatro condições que determinam a vulnerabilidade social.
Espiritualidade na avaliação da qualidade de vida dos catadores de materiais recicláveis: estudo transversal.	Minas Gerais	Faz-se necessário o aprofundamento da questão em novas investigações: espiritualidade em foco, associada à qualidade de vida em grupo de catadores de materiais recicláveis, considerando-se a complexidade dos fatores envolvidos não só na avaliação da qualidade de vida, mas também no domínio da espiritualidade.
Accidents at work and living conditions among solid waste segregators in the open dump of Distrito Federal.	Estrutural - Distrito Federal	O complexo contexto das condições de vida dos catadores suscita a necessidade de estudos mais profundos sobre essa realidade, de forma a revelar o problema e romper com as barreiras impostas pela marginalização social, econômica e ambiental.
A vida no lixo: um estudo de caso sobre os catadores de materiais recicláveis no município de Ipameri, GO.	Ipameri - Goiás	Contribuiu para que uma maior atenção seja dada aos seres humanos que estão em condição de catadores de materiais recicláveis. Por fim, pode-se dizer que tomar a realidade de vida e de trabalho dos catadores investigados também representa uma reflexão muito positiva sobre nossas próprias posturas em relação a esses sujeitos.
Proposal of social inclusion and improvement of the quality of life and health of collectors of recyclable materials of Viçosa – MG through the physical activity.	Viçosa – Minas Gerais	Conclui-se que a inserção de um programa de valorização profissional e de atividade física influenciará positivamente na qualidade de vida e saúde e, principalmente, favorecendo a inclusão social em nossa sociedade.

Fonte: Elaboração própria.

4 DISCUSSÃO

Nos estudos encontrados para essa RI os catadores são incluídos em condições sociais e ambientais precárias de vida e trabalho, sendo possível compreender a qual grupo populacional pertence o objeto desta revisão. Entretanto, identificou-se que há poucos artigos científicos que tratam das condições de vida dos catadores de materiais recicláveis. O catador de material reciclável foi uma das categorias que mais cresceu nos últimos anos. São homens, mulheres e crianças cruzando diariamente ruas e avenidas em cima de suas carroças, puxando carrinhos ou simplesmente carregando sua “matéria-prima” dentro de sacolas em seus ombros (ZACARIAS; BAVARESCO, 2009).

No Brasil, a acentuada desigualdade na distribuição de renda, no acesso aos recursos de saúde, no saneamento básico, na educação e em outros constituintes do padrão de vida da população tem se revelado por meio de profundas diferenças no risco de adoecimento dos diversos estratos sociais (OLIVEIRA; MENDES, 1995, p. 292). As desigualdades sociais marcam as desigualdades em saúde, revelando um intrincado processo em que marcadores sociais da diferença, como cor, etnia, gênero, onde se vive, e o trabalho que realizam, passam a ter um peso maior no acesso dos sujeitos às políticas públicas, tecnologias de saúde e melhores condições de vida.

Durante a etapa de levantamento dos potenciais estudos para comporem essa revisão, a maioria das publicações que versavam sobre condições de vida de catadores eram teses e dissertações de diferentes áreas do conhecimento, o que evidencia o interesse acadêmico, mas ainda ínfimo na área da saúde. Há a necessidade de realização de estudos no campo da saúde coletiva para intensificar a produção científica nessa temática, encarando os problemas de saúde a que esse grupo social está exposto.

Considerando que os catadores de materiais recicláveis estão expostos a uma situação de vulnerabilidade no contexto da saúde, tais produções científicas podem ser norteadoras de ações de intervenção no âmbito das políticas públicas governamentais voltadas para esse segmento da sociedade. Sabe-se que a saúde ocupacional é uma importante estratégia para garantir o bem-estar dos trabalhadores e

contribuir efetivamente para a produtividade, motivação e satisfação no trabalho. Porém, estratégias para melhorar somente a situação do trabalho não são suficientes para minimizar o contexto de vulnerabilidade social dos catadores de materiais recicláveis que se sentem desamparados pela ação do Estado, tanto no seu ambiente de trabalho quanto na sua vida cotidiana.

Para Ayres et al. (2009), a noção de vulnerabilidade busca responder a percepção de que a chance de exposição das pessoas ao adoecimento não é resultante de um conjunto de aspectos apenas individuais, mas também coletivos e contextuais. As ações de promoção da saúde são potenciais para transformação das realidades de grupos vulneráveis e para romper com o risco. A promoção da saúde sempre vai até as causas, apresentando como foco a saúde dos sujeitos, sendo essa a sua vocação, o seu sentido (WESTPHAL, 2009).

O perfil dos trabalhadores que se ocupam da catação, relacionado ao gênero, apresenta diferenças para cada território estudado nas investigações. Alguns estudos apresentam um maior número de catadoras. Em dois desses estudos a presença feminina é muito superior à masculina (ALMEIDA et al., 2009; HOEFEL et al., 2013). De forma geral, os estudos de Almeida (2009), Hoefel (2013), Porto (2004), Alexandrino (2009) e Gonçalves (2012) apresentam maior quantidade de mulheres catadoras, em que os dados eram superiores à metade dos trabalhadores pesquisados. A exceção foi para um estudo de Santos et al. (2012), que apresentou mais trabalhadores do sexo masculino. No estudo de Hoefel et al. (2013), mais da metade das famílias eram chefiadas por mulheres. A discussão de gênero passa a ser importante, tendo em vista que as mulheres surgem com maior peso em situações de desigualdade. O fato de ser mulher amplia a dificuldade desta em se inserir no mercado de trabalho, e caso essa mulher seja negra, as dificuldades são ampliadas (IPEA, 2013).

A faixa etária não apresenta expressivas diferenças de acordo com o território de cada pesquisa. A maioria dos artigos levantados apresenta a presença de adultos jovens e idosos no trabalho de catação, variando as idades entre 18 a 75-74 anos (PORTO, 2004; ALMEIDA, 2009). Entretanto, apenas em uma investigação (SANTOS, 2012) há apenas catadores com mais de 40 anos, sendo que em outra experiência a idade variava entre 25 e 33 anos (GONÇALVES, 2012), ou seja, esse cenário de catação é caracterizado por uma população economicamente ativa em que a maioria dos pesquisados possui idade entre 20 e 40 anos. Ressalta-se que as mulheres se encontram na faixa etária reprodutiva, existindo vários relatos de mulheres que já trabalharam grávidas (PORTO, 2004). Desses, 21,2% mencionaram ter sofrido aborto espontâneo nessa época (PORTO, 2004). As catadoras trabalham grávidas devido à ausência dos direitos trabalhistas, tendo que exercer a atividade de catação de material reciclável até quando puder.

A respeito do nível de escolaridade, percebeu-se que na maioria dos casos que contemplava essa variável os trabalhadores possuíam baixa escolaridade, chegando, em alguns casos, ao analfabetismo (ALMEIDA, 2009; ALEXANDRINO, 2009; SANTOS, 2012; SANTOS, 2009; GONÇALVES, 2012), mas com exceção para o estudo de Porto (2004), em que a maioria dos entrevistados (90%) sabia ler e escrever, porém, 23% no mesmo estudo apontavam dificuldades na leitura e escrita.

Em relação ao trabalho, alguns sujeitos dos estudos demonstraram que trabalham como catadores por ser o único meio de sobrevivência (PORTO, 2004; SANTOS, 2009; GONÇALVES, 2012; MACIEL, 2011). Alguns começaram a trabalhar quando criança (HOEFEL, 2013; PORTO, 2004), a maioria já passou por várias ocupações (PORTO, 2004; GONÇALVES, 2012) e outro fator preponderante para sua situação de trabalho foi o desemprego (PORTO, 2004; GONÇALVES, 2012; ALMEIDA, 2009).

Preferencialmente, desejam continuar mantendo sua atual situação de trabalho (PORTO, 2004), mas outros almejam o sonho da carteira assinada (SANTOS, 2009; MACIEL, 2011). A renda média chega a um a dois salários mínimos (HOEFEL, 2013; PORTO, 2004; ALEXANDRINO, 2009). Em alguns estudos (HOEFEL, 2013; SANTOS, 2009), os trabalhadores apresentaram satisfação negativa quanto à remuneração recebida pelo trabalho de catação. E em dois estudos (HOEFEL, 2013; PORTO, 2004) foi observado um pequeno envolvimento em programas e benefícios sociais, sendo que no estudo de Maciel (2011) a composição da renda da família também contava com cotas do programa Bolsa Família.

Em um estudo (SANTOS, 2012) mais da metade dos sujeitos trabalhava somente com a catação de materiais recicláveis. No estudo de Porto (2004), quando não estão trabalhando, a maioria (55,2%) dos

entrevistados descansa, enquanto que 42% se ocupam de atividades domésticas, 16% fazem algum biscate, 8,7% se dedicam a atividades religiosas e apenas 8,2% se envolvem em atividades de esporte e lazer. Em consonância, no estudo de Almeida et al. (2009) há um alto índice de afastamento de catadores por problemas de saúde, provocando um déficit na capacidade de trabalho da cooperativa, tendo a presença da dor em todas as classes de idade, sejam adultos ou idosos. No estudo de Hoefel et al. (2013), a maioria dos entrevistados (79,2%) se declarou estressada, triste ou cansada em relação ao trabalho.

Uma informação que se reproduziu em alguns artigos, e que de certa forma precisa ser tratada com cautela em futuras pesquisas e intervenções com a população de catadores, é o consumo de alimentos encontrados no próprio lixo, alimentos esses provenientes, em sua maioria, de supermercados (PORTO, 2004; ALMEIDA, 2009; HOEFEL, 2013; GONÇALVES, 2012; MACIEL, 2011). A situação merece atenção, pois em relatos de entrevistas, muitas vezes, a catadora se alimentava e alimentava seus filhos, genitora e irmãos com o que encontrava no lixo, ingerindo restos de comida e alimentos com validade vencida (MACIEL, 2011, p. 8).

No estudo de Hoefel et al. (2013), a insegurança alimentar foi detectada em metade dos domicílios dos catadores entrevistados. Em outro cenário investigado por Almeida (2009), muitos catadores retiram do lixo roupas, eletrodomésticos, utensílios para uso pessoal e para casa. Nesse sentido, intervenções voltadas à saúde que alertam para o não consumo de alimentos vencidos e para os riscos à saúde que podem acarretar o consumo de alimentos encontrados no lixo são necessárias para a manutenção da qualidade de vida desse grupo social.

Embora esses dados coletados ajudem a elucidar a realidade de vida dos catadores, que estão inseridos em um contexto peculiar de pobreza e vulnerabilidade socioeconômica, cabe investigar mais profundamente em um contexto empírico o sentido que dão para o lixo ao transformá-lo em mercadoria, em que há a possibilidade do lixo perder o aspecto negativo que apresenta para grande parte da população e para eles significarem outro universo ainda não investigado em pesquisas científicas.

Quando considerado o contexto de saúde, os catadores, em alguns casos, relatam que ter saúde é não ter doença, saúde é ter condição para trabalhar (PORTO, 2004; MACIEL, 2011). Em outro contexto investigado por Almeida et al. (2009), saúde se limita às suas necessidades e aos seus anseios para se sentirem bem, como não sentir dor, não sentir nada, não precisar de hospital ou de médico e não precisar de remédios. A maioria reconhece a existência de algum risco no local de trabalho com o lixo (ALMEIDA, 2009; HOEFEL, 2013; PORTO, 2004; MACIEL, 2011). Apenas uma pequena parte dos catadores considera que já teve alguma doença provocada pelo trabalho com o lixo (PORTO et al., 2004). Para os catadores, somente acidentes ou doenças mais graves podem ser impeditivos para continuarem trabalhando (MACIEL et al. 2011). Porto et al. (2004) evidenciou em seu estudo as doenças que impedem os catadores de ir ao trabalho: gripe e resfriado, dores e problemas osteoarticulares, pressão alta e problemas respiratórios. Percebe-se que uma boa quantidade de entrevistados em diferentes territórios não se preocupa com a prevenção e a manutenção da saúde; poucos afirmaram fazer exames médicos periodicamente, já que em dois estudos (ALMEIDA, 2009; GONÇALVES, 2012) os catadores se autoavaliam como detentores de saúde. Destaca-se a presença de moscas, mosquitos e ratos no ambiente de trabalho e na residência em alguns cenários dos estudos (ALMEIDA, 2009; PORTO, 2004; GONÇALVES, 2012).

Segundo Alencar et al. (2009), a atividade de catação pode afetar a saúde, tanto física quanto mental dos trabalhadores, havendo necessidade de políticas públicas que promovam melhorias nas condições de trabalho, haja vista que no seu estudo foi observada a presença de dores musculoesqueléticas em 90,9% e cansaço físico em 95,5% dos entrevistados. Outros sintomas encontrados foram dores de cabeça (81,8%), erupções cutâneas (27,3%), indigestão (45,5%), oscilação de humor (63,6%), dificuldade de concentração (45,5%) e insônia (27,3%). Além disso, relataram ansiedade (68,2%), desamparo (54,5%), frustração (59,1%) e humilhação (40,9%). Percebe-se que os determinantes e condicionantes da saúde dos catadores se tratam não somente das condições relacionadas ao trabalho, mas ao contexto de vida e à posição que esses sujeitos ocupam na sociedade, configurando-se o contexto de desigualdade social no campo da saúde.

Em relação ao acesso aos serviços de saúde quando se acidentam ou precisam de cuidados médicos, a maioria dos catadores afirma ter acesso, utilizando os serviços dos postos de saúde mais próximos de suas residências ou os atendimentos no pronto-socorro da região pelo Sistema Único de Saúde – SUS (PORTO, 2004; ALMEIDA, 2009). Poucos buscam alternativas, como farmácia local, consultórios particulares e amigos/parentes (PORTO, 2004).

Os riscos à saúde pública relacionados aos resíduos sólidos decorrem da interação de uma variedade de fatores que inclui aspectos ambientais, ocupacionais e de consumo, entre outros (SIQUEIRA; MORAES, 2009). O trabalho é uma das principais fontes de satisfação humana, pois proporciona a autorrealização, a manutenção de relações interpessoais e a própria sobrevivência. Mas, o trabalho, também, pode ser uma fonte de adoecimento, quando o profissional não dispõe de instrumentos suficientes para se proteger dos fatores de risco à saúde (GOTO et al., 2009).

Esse quadro torna-se complexo no contexto dos catadores devido ao fato de não apresentarem suporte socioeconômico. Assim, para além do trabalho, apresentam condições de vida desfavoráveis, havendo um acumulado de fatores que vão influenciar negativamente a sua saúde, como a falta de lazer, a baixa escolaridade, a alimentação inadequada, a precariedade da moradia, a violência urbana, a dificuldade de acesso aos serviços de saúde pública, o racismo e a violência institucionalizada. Para Zacarias e Bavaresco (2009), se faz necessário na realidade dos catadores de materiais recicláveis que os profissionais dos serviços de saúde, especificamente da atenção primária, se apropriem dessa realidade e conheçam o contexto desses sujeitos sobre a produção de saúde-doença, propiciando um olhar, ressignificando e qualificando as ações em saúde.

Por fim, alguns estudos (PORTO, 2004; ALMEIDA, 2009; GONÇALVES, 2012; MACIEL, 2011) demonstraram problemas em relação ao preconceito decorrente do fato dos sujeitos trabalharem no lixo, de serem negros, ou ainda carregarem o rótulo de pobres, sendo esses os motivos para desprezo e maus-tratos. Os depoimentos dos entrevistados apontaram para quase ou nenhum reconhecimento social do trabalho que desenvolvem (SANTOS, 2009), e jovens apresentam descrença em algo que possa mudar sua realidade de vida (ALMEIDA et al., 2009). As informações mencionadas elucidam a autoimagem que os catadores possuem a partir do processo de estigmatização das classes minoritárias economicamente. Apesar de que do trabalho de catação vivam sujeitos atuantes e há vidas intensas que contradizem todos os estereótipos, para Bortoli (2009, p. 112) os catadores expressam a expansão da população que se tornou não empregável e que não encontra um lugar na sociedade que lhe assegure condições dignas de trabalho e de proteção social.

Com o desenvolvimento tecnológico e a necessidade de a sociedade promover ações sustentáveis, o trabalho dos catadores vem ganhando maior relevância social, econômica e ambiental. Porém, apesar do aumento do número de associações/cooperativas de catadores, muitos ainda vivem e sobrevivem em contextos sociais complexos e problemáticos para a saúde, como destacado nessa pesquisa, sendo necessárias ações e políticas públicas voltadas a esse grupo social, observando a dignidade humana e a melhoria de sua condição como classe trabalhadora e como cidadãos.

Este estudo apresenta limitações, pois utilizou-se de duas bases de dados para busca dos artigos científicos, além dos estudos analisados não conseguirem identificar na literatura os modelos alternativos de cuidado à saúde dos catadores, evidenciando que estudos empíricos com essa temática são inovadores para o campo da saúde coletiva, principalmente pelas construções das políticas sobre o tema estarem voltadas muito mais às questões referentes aos resíduos sólidos do que ao universo de vida e trabalho dos catadores, que figuram em segundo plano em todo esse processo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O perfil de gênero, cor, etnia, idade, sexo, escolaridade, trabalho, renda e saúde dessa população auxilia a pensar de que maneira podemos planejar intervenções em ações de saúde para essa população tornando as medidas mais efetivas. Acredita-se que esse grupo populacional merece atenção diferenciada, já que sua posição na sociedade, marcada pela desigualdade social, faz com

que seja propenso a uma qualidade de vida mais comprometida. A presente revisão integrativa reafirma essa situação de desigualdade e a forte influência dos determinantes e condicionantes na saúde desse grupo.

Nas últimas décadas esse grupo social ganhou espaço na mídia pública e até mesmo no campo científico em teses e dissertações, mas ainda não o suficiente para explorar a fundo a vida e os espaços que os catadores estão inseridos. Desse modo, vê-se a necessidade de investir em pesquisas científicas em profundidade para construir intervenções de promoção e prevenção de agravos à saúde voltadas especificamente a esse público estratégico, entendendo que os estudos científicos são capazes de induzir maior atenção dos gestores municipais, estaduais e federais para esse grupo populacional. Faz-se necessário, ainda, desenvolver estudos para compreender como os catadores cuidam da sua saúde, seguindo o conceito ampliado de saúde que valoriza o sujeito e o contexto social e ambiental onde está inserido.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, M. C. B; CARDOSO, C. C. O.; ANTUNES, M. C. Condições de trabalho e sintomas relacionados à saúde de catadores de materiais recicláveis em Curitiba. *Rev. Ter. Ocup.* Univ. São Paulo, v. 20, n.1, p. 36-42, 2009.
- ALEXANDRINO, D. F. L. et al. Proposal of social inclusion and improvement of the quality of life and health of collectors of recyclable materials of Viçosa – MG: through the physical activity. *Fit Perf J.* v. 8, n. 2, p.115-22, 2009.
- ALMEIDA, J. R. et al. Efeito da idade sobre a qualidade de vida e saúde dos catadores de materiais recicláveis de uma associação em Governador Valadares, Minas Gerais, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 14, n. 6, p. 2169-80, 2009.
- AYRES, J. R. C. M. et al. Risco, vulnerabilidade e práticas de prevenção e promoção da saúde. In: CAMPOS, G. W. S. et al. (Org.). *Tratado de Saúde Coletiva*. Rio de Janeiro, Hucitec, Fiocruz, 2009. p. 635-667.
- BENVINDO, A. Z. **A nomeação no processo de construção do catador como ator econômico e social.** 2010. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2010.
- BORTOLI, M. A. Catadores de materiais recicláveis: a construção de novos sujeitos políticos. *Rev. Katál.* v. 12, n. 1, p. 105-14, 2009.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Seção 1, p. 3-7.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. **Classificação Brasileira de Ocupações.** 2013. Disponível em: <<http://www.mtecb.gov.br/cbosite/pages/downloads.jsf>>. Acesso em: 05 nov. 2014.
- CROSSETTI, M. G. O. Revisão integrativa de pesquisas na enfermagem o rigor científico que lhe é exigido. *Rev. Gaúcha Enferm.*, Porto Alegre (RS), v. 33, n. 2, p. 8-9, 2012.
- GONÇALVES, C. V. et al. A vida no lixo: um estudo de caso sobre os catadores de materiais recicláveis no município de Ipameri, GO. **HOLOS**, ano 29, v. 2, 2012.
- GOTO, A. K.; SOUZA, M. T. S.; JUNIOR, J. V. L. Um estudo sobre o estresse em profissionais da área de logística da indústria automobilística. *Psicologia política*. v. 9, n. 18, p. 291-311, 2009.
- HOEFEL, M. G. et al. Accidents at work and living conditions among solid waste segregators in the open dump of Distrito Federal. *Rev. Bras. Epidemiol.*, v.16, n. 3, p. 764-85, 2013.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Dossiê mulheres negras:** retrato das condições de vida das mulheres negras no Brasil. Brasília, 2013.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Situação social das catadoras e dos catadores de material reciclável e reutilizável.** Brasília, 2013.

JÚNIOR, A. B. C. et al. Catadores de materiais recicláveis: análise das condições de trabalho e infraestrutura operacional no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 11, p. 3115-24, 2013.

MACIEL, R. H. et al. Precariedade do trabalho e da vida de catadores de recicláveis em Fortaleza, CE. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, Rio de Janeiro, v. 63, n. especial, p. 1-104, 2011.

MOVIMENTO NACIONAL DOS CATADORES(AS) DE MATERIAIS RECICLÁVEIS. **Carta de Brasília** [Internet]. Brasil; 09/12/2012. Acesso em: 18 de agosto de 2015. Disponível em: <http://www.mncr.org.br/sobre-o-mncr/principios-e-objetivos/carta-de-brasilia>.

MOVIMENTO NACIONAL DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS. **História do MNCR** [Internet]. Brasil; 09/12/2012. Disponível em: <<http://www.mncr.org.br/sobre-o-mncr/sua-historia>>. Acesso em: 18 ago. 2015.

OLIVEIRA, L. A. P.; MENDES, M. M. S. Mortalidade infantil no Brasil: uma avaliação de tendências recentes, 1995. In: MINAYO, M. C. S. **Os muitos brasis**: saúde e população na década de 80. São Paulo: Editora Hucitec/ Rio de Janeiro: ABRASCO. p. 291-303.

PORTO, M. F. S. et al. Lixo, trabalho e saúde: um estudo de caso com catadores em um aterro metropolitano no Rio de Janeiro, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 6, p. 1503-14, 2004.

SANTOS, G. O.; SILVA, L. F. F. Há dignidade no trabalho com o lixo? Considerações sobre o olhar do trabalhador. **Revista Mal-estar e Subjetividade**, Fortaleza, v. IX, n. 2, p. 689-716, 2009.

SANTOS, S. M. R. et al. Espiritualidade na avaliação da qualidade de vida dos catadores de materiais recicláveis: estudo transversal. **On-line Brazilian Journal of Nursing**, v. 11, n.1, 2012.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 6, p. 2115-22, 2009.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, n. 8, p. 102-6, 2010.

WESTPHAL, M. F. Promoção da saúde e prevenção de doenças. In: CAMPOS, G. W. S. et al. (Org.). **Tratado de Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, Hucitec, Fiocruz, 2009. p. 635-667.

ZACARIAS, I. R.; BAVARESCO, C. S. Conhecendo a realidade dos catadores de materiais recicláveis da Vila Dique: visões sobre os processos de saúde e doença. **Revista Textos & Contextos**, Porto Alegre. v. 8, n. 2, p. 293-305, 2009.

Treatment of the textile wastewater through fungi: a sustainable alternative

*Tratamento das águas residuais têxteis com fungos:
uma alternativa sustentável*

Juliane Andressa Chicatto^a

Marcel Jefferson Gonçalves^b

Deisi Altmajer-Vaz^c

Lorena Benathar Ballod Tavares^d

^aDoutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Fundação Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, Brasil.
End. Eletrônico: julianechicatto@hotmail.com

^bProfessor do Departamento de Engenharia Química, Fundação Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, Brasil.
End. Eletrônico: marcelg@furb.br

^cProfessora do Departamento de Engenharia Química, Universidade de Granada, Granada, Espanha.
End. Eletrônico: desiav@ugr.es

^dProfessora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Fundação Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, Brasil.
End. Eletrônico: lorena@furb.br

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.26460

Recebido em 26.12.2016

Aceito em 23.08.2017

ARTIGO- VARIA

ABSTRACT

The decolorization of textile effluents represents a considerable challenge because it contains certain degradation resistant compounds, such us dyes. Chemical, physical and biological methods are used for the removal of dyes from wastewater; however, conventional treatments of these effluents do not appear effective in removing dyes compounds. It actually has several drawbacks such as the high cost of the chemicals used, the generation of hazardous secondary wastes or its disposal problem and limited applicability. A fungal culture has the capability to acclimate its metabolism to changing environmental conditions. This ability is vital for their existence. Here, intra and extracellular enzymes help in metabolic activity. These enzymes have the capacity to degrade various dyes present in the textile wastewater. Due to these enzymes, fungal cultures seem to be suitable for the degradation of dyes in textile wastewater. For these reasons, the purpose of this interdisciplinary approach review is to provide innovative solutions to environmental problems, particularly to improve the treatment of industrial textile effluents with the use of biomass generated in the agroindustry, like palm tree extraction.

Keywords: Textile Wastewater; Fungi; Agro-Industrial Waste.

RESUMO

A descoloração dos efluentes industriais representa um desafio considerável, pois certos corantes são resistentes à degradação. São utilizados métodos químicos, físicos e biológicos para a remoção de corantes dos efluentes industriais têxteis, no entanto, os tratamentos convencionais desses efluentes não são efetivos na remoção de corantes, na verdade, possuem várias desvantagens, tais como: o alto custo dos produtos químicos usados, a geração de resíduos secundários perigosos, seu problema de descarte e aplicabilidade limitada. Uma cultura de fungos tem a capacidade de aclimatar seu metabolismo frente a mudanças nas condições ambientais. Essa habilidade é vital para sua existência. As enzimas intra e extracelulares ajudam na atividade metabólica e possuem capacidade para degradar vários corantes presentes nas águas residuais têxteis. Devido a elas, as culturas de fungos parecem ser adequadas para a degradação de corantes em águas residuais têxteis. Por estas razões, o propósito desta revisão de abordagem interdisciplinar é fornecer soluções inovadoras para problemas ambientais, em particular, para melhorar o tratamento de efluentes têxteis industriais com o uso de biomassa gerada na agroindústria, como a extração de palmito (*Bactris gasipaes*).

Palavras-chave: Efluente; Fungos; Resíduos Agroindustriais.

1 INTRODUCTION

Textile industry demands the use of large volumes of water and various types of substances (such as caustic soda, gum, detergents, defamers, sodium hypochlorite, formaldehyde, emulsions, oils and resins, among others), which frequently generates a complex, toxic and recalcitrant wastewater with a high chemical oxygen demand (SWAMI *et al.*, 2012).

Moreover, with the constant search for competitiveness, there is no doubt that, in the coming years, nanotechnology will permeate all areas of the textile industry. The nanotechnology will overcome the limitations of the application of conventional methods to give more properties to the textile materials. Currently, nanotechnology is already available for the improvement of tissue properties. For example, the water repellent property benefits from the use of hydrocarbons one-thousandth the size of a typical cotton fiber, adding them to the fabric to create a velvety effect without reduced cotton strength. Another known application is the use of zinc oxide and titanium dioxide in “nanoparticle” size particles, which are more efficient in the absorption and dispersion of ultraviolet radiation. Nanotechnology is also used to confer antibacterial, fungicidal, anti-static and anti-wrinkle properties with the application of nano silver particles, titanium dioxide and zinc oxide or silica, for example (CALDEIRA *et al.*, 2015).

The use of conventional industrial wastewater treatments has many shortcomings, as many pollutants can pass through these systems without being satisfactorily degraded. In some cases, these recalcitrant substances are also adsorbed onto the surface of the primary and secondary sludge, causing further problems of accumulation. In addition of its limited efficacy, these procedures are expensive, and produce large quantities of waste that need subsequent treatments (LADE *et al.*, 2015).

Therefore, the interests in studying alternative methods which reduce its toxicity and allow the reuse of the water in the own textile industry, are growing up. In this sense, the developments of environmentally cleaner and low-cost technologies using microorganisms are considered an attractive option for the decontamination of these wastewaters (MANSOUR *et al.*, 2016). The biodegradation process can be carried out by different microorganisms which, throughout its enzymatic action, hydrolyze the pollutant compounds to smaller size molecules with lower toxicity.

Among the great diversity of microorganisms that can be used for the wastewater treatment (fungi, bacteria and algae), macromycetes are highlighted due to its ability of degradation of toxic substances, such us phenols, organochlorine compounds, aromatic hydrocarbons, pesticides, synthetic dyes, polymers, leading in some cases to its complete mineralization. Several factors such the type of the cultivation, submerged fermentation (SmF), solid state fermentation (SSF) and nutricional supplementation like the agro-industrial wastes, can influence the level of the enzymes productions (DAS *et al.*, 2016). Different lignocellulosic wastes have been used as raw materials to increase the productions of this enzymes (Li *et al.*, 2015).

The peach palm (*Bactris gasipaes Kunth*) plant is widespread in Brazil and is one of the major producers of the hearts of palm (locally known as "palmito") (HELM *et al.*, 2014), with a harvested area of 22,537 ha and a production of 109,409 tons in 2015. The residue (leaf sheath) of the stem generated by the industry during the processing of canned hearts of palm corresponds to around 85-95% of the weight of the palm depending on the species. Currently, it has no economic value and it has the potential for important environmental impact (IBGE, 2015). These residues represent loss of biomass and nutrients, as well as increasing the pollutant potential associated with the inadequate disposal, often accumulated in the area under cultivation, which, in addition to contamination of soils and water bodies when leaching the compounds, leads to problems of public health due to the presence of animals (TOLLER, 2016).

This paper presents a review focused on effluent treatment issues in the textile industry and on how White-Rot-Fungi (WRF) can mineralize the dyeing molecules from these effluents. The article also intends to raise the question about the use of agro-industrial residues as low-cost substrate and sources of carbon and nitrogen as inducers of enzymes improving the treatment of industrial textile effluents with the use of fungi for a real possibility of using this technique in a large scale.

2 THE TEXTILE INDUSTRY

The textile industry has great relevance worldwide. In 2014, Brazil occupied the sixth position. In the world textile production, earning US \$ 55.4 billion and generated 1.6 million jobs, with an estimated textile production at 2.1 million tons (ABIT, 2014). This sector is the second largest employer in the Brazilian manufacturing industry, providing 16.4% of jobs, just behind food and beverage industry (TEXBRASIL, 2014).

The state of Santa Catarina (Brazil) has one of the most advanced textile manufacturing facilities in Latin America and the second largest in the country, behind only to the state of São Paulo. The industrial complex in Santa Catarina state is located mainly in the "Vale do Itajaí". The city of Blumenau stands out for being the largest center of Santa Catarina's textile industries (GAZZONI, 2013), having 9.264 textile and clothing industries, and being responsible for 1.9% of exports, reaching in 2011, US \$ 176 million (FIESC, 2013).

However, the major environmental problem associated with the textile sector, which is the contamination of natural waters, is not a regional but rather global concern. A significant part of the synthetic dyes and other chemicals products, called auxiliary in the activities of processing and finishing of fabrics, unfixed on the fibers during the dyeing process are found in the wastewaters generated (BARCELLOS *et al.*, 2009).

In the period prior to the half of XIX century, the dyes were often extracted from natural sources, mainly of animal or vegetable origins. Naturally, the properties of many of these substances were far from ideal (poor fixing, high biodegradability, etc.) and this fact, together with the limited commercial availability of sources of supply, encouraged the search for synthetic dyes with superior properties (HOLKAR *et al.*, 2016). Viable discoveries came quickly and the natural dyes have been almost completely replaced by synthetic in the early twentieth century. The first synthetic dye was discovered only in 1856 in England, and the monopoly of synthetic dye production belonged to Germany from 1915 until the Second World War (ISENMANN, 2013).

Nowadays, except of some important inorganic pigments, all the dyes and pigments commercially available are synthetic substances. According to Guarantini; Zanoni (2000), due to the increasingly demanding market, millions of colorful chemical compounds have been synthesized in the last 100 years. About 10.000 different dyes are used industrially, representing an annual consumption of approximately 8×10^5 tons on the planet, with 26.500 tons only in Brazil (SILVEIRA-NETA *et al.*, 2012).

The wide number of colorants commercially available is justified by the diversity of fibers, which requires well defined dyeing characteristics, and to the great demand of new colors and dyes with greater binding capacity and specificity related to the fibers (ISENMANN, 2013).

The dyes have large structural diversity that comes from different chromophore groups and different application technologies. They are aromatic and heterocyclic compounds, being in most of cases are

difficult in degradation (BARCELLOS *et al.*, 2009; RODRÍGUEZ, 2013). They can be classified according to their chemical structure or fixing method in textile fiber (GUARANTINI; ZANONI, 2000).

In addition to the dyes, the textile effluents present extremely heterogeneous composition and large amounts of toxic and recalcitrant material which makes its treatment a complex task. Besides the strong coloring, large amounts of suspended solids, highly fluctuating pH, temperature, and concentrations of chemical oxygen demand (COD) and trace elements (Cr, Ni and / or Cu), as well as chlorinated organic compounds and surfactants (JERÔNIMO, 2012).

According Dellamatrice *et al.* (2008), given the physicochemical characteristics of the textile effluent highlighted to pH typically between 8 and 11, total solids between 1.000 and 1.600 mg.L⁻¹ and solids content of the suspension between 30 - 50 mg.L⁻¹. Such characteristics are subject to variation according to the type and stage of the process in progress within each industry. The characteristics of industrial effluents are variable about the color tones and concentrations, which makes it difficult to quantify the color of an industrial effluent.

Several environment protection agencies worldwide have imposed rules entrusted with the protection of human health and guarding the environment from pollution caused by the textile industry. These agencies imposed certain limits on the disposal of effluents into the environment. The disposal limits are found to differ from country to country. However, a constant check is to be kept on these discharge limits every now and then to maintain a safe and a healthy environment (GHALY *et al.*, 2014).

Table 1 shows the physical and chemical characteristics of the effluent from a local textile industry. The residual wastewater from the dyebath used in the table below is derived from cotton dyeing process and has as a component only, yellow dye, Remazol red and blue R, calcium carbonate, caustic soda and neutralizer. The final effluent is composed of the entire effluent collected at the treatment station from the company after the physical and chemical process and prior to biological treatment. For this reason, the effluents cited cannot be compared to Brazilian legislation because they were collected before the final treatment process. The table only presents the CONAMA / 2011 legislation data as a form of information in comparison to an effluent not treated yet.

Table 1- Physical and chemical characteristic of the effluent from the textile industry.

Characterization	CONAMA 430/2011	Residual dyebath effluents	Final effluent
pH	5,0 a 9,0	11.34	10.19
DBO	< 120 mg/L or > 60% of removal	992.00 mg/L	239.00 mg/L
DQO	-	2600.00 mg/L	789.00 mg/L
Turbidity	-	58.20 FTU	113.00 FTU
Color	no color	5500.00 Pt Co	903 Pt Co
Total solids	-	30.456,00 mg/L	1368.00 mg/L
Suspended solids	Removal efficiency of > 20%	153.33 mg/L	227.50 mg/L
Volatile solids	-	123.33 mg/L	2.69 mg/L
Nitrogen	-	88.60 mg/L	<0.01 mg/L
Total phenols	-	0.01 mg/L	0.020 mg/L
Cu	-	0.367 mg/L	0.024 mg/L
Fe	-	0.19 mg/L	0.10 mg/L
Ni	-	<0.01 mg/L	<0.01 mg/L
Cd	-	<0.001 mg/L	<0.001 mg/L
As	-	0.02 mg/L	<0.01 mg/L
Ba	-	<0.20 mg/L	<0.20 mg/L
B	-	<0.20 mg/L	<0.20 mg/L
Pb	-	<0.01 mg/L	<0.01 mg/L
Cr	-	<0.01 mg/L	0.01 mg/L
Sn	-	<0.20 mg/L	<0.20 mg/L
P	-	7.46 mg/L	2.54 mg/L
Mn	-	<0.05 mg/L	<0.05 mg/L
Hg	-	<0.0002 mg/L	<0.0002 mg/L
Ni	-	<0.01 mg/L	<0.01 mg/L
Ag	-	<0.01 mg/L	<0.01 mg/L
Se	-	<0.01 mg/L	<0.01 mg/L
Zn	-	0.05 mg/L	0.05 mg/L
Sulfetos	-	0.81 mg/L	0.14 mg/L

Source: Prepared by the authors.

Since the formation of the dye to its deposition in water course, the contaminants may be associated with some particles becoming bioavailable to the ecosystem; suffer biotransformation, causing toxic substances or migrate from sediment to other environmental compartments via trophic chain (ZAGATTO; BERTOLETTI, 2006). They can also be assimilated and retained in the organisms, both directly, by direct contact in the environment, or indirectly, through predation contaminated organisms. In the indirect way, the metals are accumulated faster than excreted or detoxified, which may lead to bio-magnification, i.e., toxic substances are passed from a trophic level to another, leading to increased concentration along the trophic chain (KHAN *et al.*, 2012).

Many of the substances present in these effluents, such as phenolic compounds, have not yet established a suitable treatment method, and are sometimes not efficiently handled (DELLAMATRICE *et al.*, 2008). Thus, the development of appropriate treatment technologies constitutes an important task. The improvement and integration of different treatment methods are needed convert the treatment wastewater a sustainable process (MANAVALAN *et al.*, 2013).

2.1 TREATMENT OF THE EFFLUENT FROM TEXTILES INDUSTRY

In a general way, after a pollution event, the balance between the different ecosystem communities is firstly affected, resulting in an initial disorganization. However, after certain adaptation time and under determinate conditions (balance of organisms), these systems have a tendency to further reorganize themselves (BARBIER, 2017). Besides of that, there is a limit from which the aquatic ecosystem become saturated and cannot be restored.

Therefore, the low efficacy on the elimination of toxic products has forced government agencies to establish restrict environmental regulations to protect the natural ecosystems (MANSOUR *et al.*, 2016). Some of the measurements proposed include strategies for the reuse of water and the disposal of effluents, changes on the limits of emission standards in the course of water, as well as increasing the costs associates with the treatment and disposal of waste and by products from the wastewater (FARIA, 2004). All of these practices stimulate the use of cleaner production technologies (PEIXOTO, 2011).

For example, in Brazil, the Resolution of “*Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)*” no. 430 of 13 May 2011 brings the conditions of effluent standards release, which supplements the amends no. 357 of the Resolution of March, 2005. Establishing in its Article 3, that the effluent from any source of pollution can only be discarded directly into water body after proper treatment and if they satisfy the conditions standards and requirements laid out in this resolution and other applicable standards (BRAZIL, 2011). Some of these requirements are: the effluent must have a pH between 5-9, the temperature should be less than 40°C, with no particulate materials and dyes. In addition to not causing intoxication or having toxic effects to aquatic organisms and cannot modify the chemical characteristics of the water body and derail supply to the water network. The treatment of textile effluents should be carried out on site, prior to discharge into the water body to mitigate possible environmental impacts. In addition, in this Brazilian legislation there are sections that deal with domestic and industrial sewage separately.

Removal of dyes can be achieved through different physicochemical and/or biological processes. The applied physicochemical methods include membrane separations, photocatalysis, sonication, irradiation, photochemical process, electrochemical oxidation, ion exchange, adsorption, coagulation/flocculation, ozonation and Fenton processes. A widely used commercial chemical method of dye removal is coagulation which rapidly transfers dyes from the liquid to the solid phase but has several drawbacks such the inability to remove dyes completely, the high cost of the chemicals used, generation of hazardous secondary wastes and its disposal problem (SARATELE *et al.*, 2009).

Due to these drawbacks, there is a certain predilection for the use of processes that can actually degrade the species of interest. Within the destructive processes context, it is for biological processes a prominent place, mainly due to the relative ease encountered in the implementation of systems that operate on a large scale. The most frequently used biological processes are represented by activated sludge systems (Figure 1). This process consists in mixing the effluent in the presence of microorganisms and oxygen during the time required to metabolize a large part of the organic matter (DEZOTTI *et al.*,

2011). Unfortunately, there is a major downside which is being susceptible to the effluent composition (shock loads), and produces a large volume of sludge.

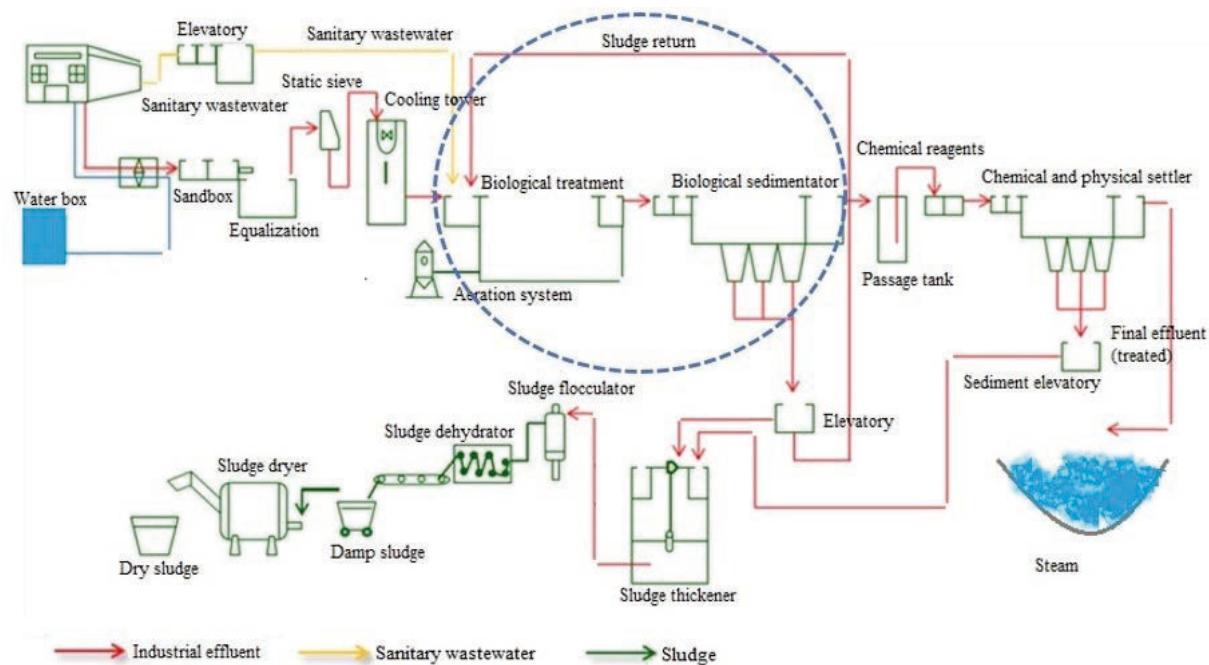


Figure 1 - Diagram of effluent treatment plant using activated sludge in secondary settler, as show in the circle, typically used for the treatment of textile effluent.

Source: Prepared by the authors.

Frequently, the industrial textile wastewater treatment starts with use of the precipitation-coagulation process, followed by activated sludge system. The combination of the physicochemical and biological operations presents a relatively high efficiency, enabling the removal of about 80% of dyes load. Unfortunately, one important inconvenient of this process is the accumulation of dye into the sludge, which is frequently quite high, preventing any possibility of reutilization (KUNZ *et al.*, 2002).

3 THE FUNGI AS MICROORGANISMS DECOMPOSERS

All fungi are chemoheterotrophic, and adsorption of nutrients occurs due to enzyme secreted extracellularly. Some fungi can obtain energy by fermentation, such as yeast. Fungi are present in all continents, occupying different niches and are predominantly saprophytes. Decomposition is the main ecological function exercised by them, being fundamental in the equilibrium of the different ecosystems. There are two forms of growth, multicellular filamentous (filamentous fungi) and unicellular. The filaments are called hyphae, and hyphae set are called mycelium (RAVEN *et al.*, 2007). These are the unique microorganisms having exclusive complex enzymatic machinery for the degradation of as lignin and holocellulose components as a source of carbon and energy along with the removal of polysaccharides and hence total biomass breakdown usually occurs (MADHAVI *et al.*, 2009).

It is well known that, in any ecosystem, the fungi are among the main microorganisms decomposing organic matter such as cellulose, hemicellulose and lignin. Fungi can mineralize and bio accumulate toxic materials as well as storing and releasing elements and ions (SINGH, 2006). The WRF are the best organisms to degrade lignin, cellulose and hemicellulose into smaller molecules to CO₂ and water (so they are called lignocellulolytic fungi), and are consequently used in bioremediation of pollutants.

The lignin macromolecule is responsible for the rigidity of the cell wall of plants and trunk thickening (Figure 2). Furthermore, it is a recalcitrant and chemically complex polymer, considering the heterogeneity of functional groups present in structure (COHEN *et al.*, 2002). The WRF are the only

micro-organisms able to hydrolyze lignin to CO₂ and H₂O. These micro-organisms have been widely studied since the last century to take advantage of their degrading ability and find biotechnological applications, especially in the treatment of emerging contaminants (RODRÍGUEZ, 2013).

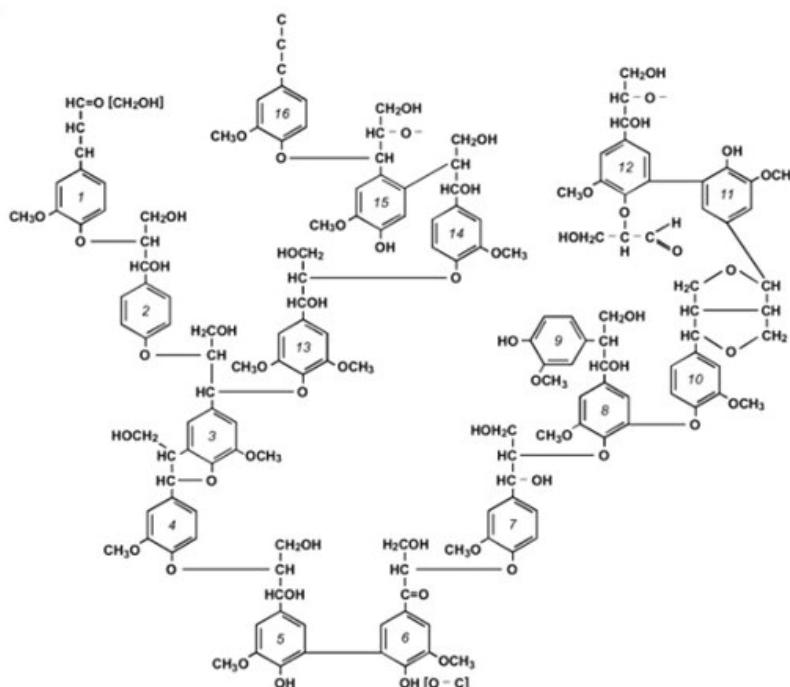


Figure 2. Fragment of lignin.

Source: Rodríguez, 2013.

The capacity of the microorganisms to degrade organic compounds is scientifically recognized and has been explored in biological treatment processes for wastewater, as well as processes involving decoloration and metabolism of recalcitrant compounds. No doubt, basidiomycetes fungi with their large batteries of ligninolytic enzymes, among the different types of phenol oxidases with their different broad substrate ranges, and with their expanded but barely exploited genomes present an excellent "green" potential for handling of many problematical types of pollution (KÜES, 2015).

Enzymes in lignocellulose degradation are commonly extracellular, which is compulsory by the large molecule sizes of the envisaged substrates. Larger polymers are broken down into smaller fragments and finally into individual molecule units that might be taken up into the cells for eventual metabolic use or for further detoxification by the xenome, that is the protein machineries for detection, transport and metabolism of xenobiotics (MOREL *et al.*, 2013).

There are four main means of usage of ligninolytic enzymes in environmental management with partial overlaps: (i) Enzymes might be used to purify pollutions in contaminated water or solid materials prior to release into an environment; (ii) Enzymes might be used in bioremediation within environments; (iii) The environment might be manipulated in favor of organisms producing enzymes of environmental benefit; (iv) Enzymes might be used in biosensors and as bioindicators to monitor pollution in the environment (RAO *et al.*, 2014).

The ligninolytic enzymes have very low substrate specificity, enabling them to mineralize a wide variety of recalcitrant xenobiotic compounds and organopollutants having structural similarity with the lignin (HOFRICHTER *et al.*, 2002). Lignin-modifying enzymes are potential industrial enzymes for several applications. These include bio-bleaching, bio-pulping, the functionalization of lignocellulosic materials, the modification of wood fibers, the remediation of contaminated soil and effluents, as well as improvement of the enzymatic hydrolysis of lignocellulosic substrates (MOILANEN *et al.*, 2011).

One of the main challenges in the development of industrially relevant applications is to produce these enzymes cost-effectively in sufficient amounts to prove the attractiveness of the biochemical approach as an alternative to the more traditional processes. One solution for the feasible commercial production of lignin-modifying enzymes could be the use of solid-state fermentation (SSF) techniques in the production process (MANSOUR *et al.*, 2016).

Laccases belong to the multicopper oxidase family of enzymes that catalyze the oxidation of various substrates with the simultaneous reduction of molecular oxygen to water, through a radical-catalyzed reaction mechanism. They are mainly of fungal or plant origin, although a few representatives have been identified and isolated in bacteria and insects. The most studied laccases are fungal in origin, mainly in phyla Ascomycota, Zygomycota, and Basidiomycota. The most biotechnologically useful laccases are also of fungal origin (GIARDINA *et al.*, 2010).

Physiologically, the functions of laccases are diverse, ranging from lignolysis, pigment formation, detoxification, to pathogenesis. All these functions are attributed to the enzymes ability to oxidize a wide range of aromatic substrates such as polyphenols and diamines and even some inorganic compounds. Compared with fungal laccases, bacterial laccases are generally more stable at high pH and temperatures. Although fungal laccases can be both intra and extracellular, bacterial laccases are predominantly intracellular (CHO *et al.*, 2011). Laccase produced using agroindustry wastes are proved as an effective synthetic dye degrader (DAS *et al.*, 2016). Most basidiomycetes produce laccase and manganese peroxidase, while lignin peroxidase seems to be rare distribution (SILVA *et al.*, 2008).

The manganese peroxidase (hydrogen peroxide oxidoreductase, EC 1.11.1.13), is the most common ligninolytic peroxidase produced by almost all basidiomycetes (HOFRICHTER *et al.*, 2010). Manganese peroxidase is a glycoprotein with a heme (ferric protoporphyrin) group that shares the mechanistic properties of other peroxidases and the formation of oxidized intermediates, compound I and compound II, in the presence of H₂O₂ for aromatic and nonphenolic substrates oxidation (KÜES, 2015).

The biodegradation process can be defined as the biological decomposition or breakdown of a chemical compound which occurs by the action of an enzyme system consisting of different enzymes and mediator compound. It is process known as mineralization and uses microorganisms to metabolize toxic waste in the environment, degrading and transforming it into little toxic or non-toxic elements, such as carbon dioxide (CO₂), water (H₂O) and inorganic salts (BURATINI, 2008).

The breakdown of synthetic dyes using different fungi is becoming a promising in the treatment of effluents with dyes approach. The biodegradability of these micro-organisms can be gradually increased by exposure to higher concentrations of organic or synthetic chemicals. The adaptation of a microbial community by toxic and recalcitrant components is very favorable for the biological process of decolorization. This process has been suggested as a promising method which not only potentially mineralizes dye molecules into CO₂ and H₂O, but also generates low amounts of sludge. A wide variety of basidiomycetes, particularly WRF, have been used in experimental works of bio-treatment of wastewater dyes, such as strategies to decolorization, mineralization, processing or degradation of various natural or synthetic compounds. Table 2 shows some processes and organisms used by various authors.

Table 2. Application of fungi degradation in experimental trials dye bleaching bio-treatment and wastewater.

Fungal species	Application	Reference
Agaricus blazei	Decolorization of reactive dyes	Santos <i>et al.</i> (2004)
Bjerkandera sp.	Decolorization of textile dyes	Anastasi <i>et al.</i> (2011)
Capinus plicatilis	Decolorization of reactive dyes	Akdogan; Canpogat (2014)
Cerrena unicolor	Decolorization of textile dyes	Michniewcz <i>et al.</i> (2008)
Coriolopsis sp. (1c3)	Decoloration of Triphenylmethane dyes	Chen; Yien Ting 2015)
Coriolus rigidus	Decolorization of textile dyes	Saparrat <i>et al.</i> (2010)
Coriolus versicolor	Decolorization of textile dyes	Asgher <i>et al.</i> (2009)
Dichomitus squalens	Decolorization of dyes	Susla <i>et al.</i> (2008)
Ganoderma sp.	Decolorization of synthetic dyes	Sadaf <i>et al.</i> (2013)

Fungal species	Application	Reference
<i>Ganoderma lucidum</i>	Degradation and decoloration of dyes	Manavalan et al. (2013); Sharma et al. (2015)
<i>Ganoderma australe</i>	Decolorization of dyes	Rigas; Dritsa (2006)
<i>Lentinula edodes</i>	Decolorization of dyes	Boer et al. (2004)
<i>Phanerochaete chrysosporium</i>	Degradation and Decolorization of dyes	Akdogan; Canpogat (2014)
<i>Pleurotus calyptatus</i>	Decolorization of dyes	Eichlerová et al.(2005)
<i>Pleurotus citrinopileatus</i>	Decolorization of dyes	Santos et al. (2004)
<i>Pleurotus cornucopiae</i>	Decolorization of dyes	Eichlerová et al. (2006)
<i>Pleurotus cystidiosus</i>	Decolorization of dyes	Eichlerová et al. (2005 e 2006)
<i>Pleurotus dryinus</i>	Decolorization of dyes	Eichlerová et al. (2006)
<i>Pleurotus eous</i>	Decolorization of reactive dyes	Santos et al. (2004)
<i>Pleurotus eryngii</i>	Degradation and decoloration of dyes	Eichlerová et al. (2006)
<i>Pleurotus flabellatus</i>	Decolorization of textile effluent	Nilsson et al. (2006)
<i>Pleurotus ostreatus</i>	Degradation and decoloration of dyes	Parenti et al. (2013)
<i>Pleurotus sajor-caju</i>	Decolorization of dyes	Munari et al. (2008)
<i>Pycnoporus sp.</i>	Decolorization of textile dyes	Anastasi et al. (2012)
<i>Pycnoporus sanguineus</i>	Decolorization of azo and anthraquinone dyes	Ramirez-Cavazos et al. (2014)
<i>Trametes sp.</i>	Decolorization and detoxification of dyes	Yan et al. (2014)
<i>Trametes trogii</i>	Decolorization and detoxification of dyes and effluents	Pazarbasi et al. (2012)
<i>Trametes versicolor</i>	Degradation and decoloration of dyes	Champagne; Ramsay (2010); Silverio et al. (2013)
<i>Trametes gibbosa</i>	Decolorization of reactive dyes	Adnan et al. (2014)
<i>Trichoderma asperellum</i>	Decolorization of Leucocrystal violet	Shanmugam et al. (2017)

Source: Prepared by the authors.

The literature is replete with reports that show the excellent ability of fungi to degrade dyes. Its potential so far, however, has not found industrial application, mainly due to the difficulty in selecting the organisms able to grow and degrade the widely varying conditions and restrictive of the textile industry effluents.

The textile effluents are one of the most difficult wastes to treat because of the considerable number of suspended solids and the massive presence of dyes, salts, additives, detergents and surfactants in it. They vary widely in terms of quantity and pollution load, pH and temperature, depending on the type of textile materials (VANHULLE et al., 2008).

Furthermore, most studies on dyes degradation is carried out in laboratory scale. However, before an industrial application, it is necessary to scale-up the process using bioreactors that can be operated under industrial conditions. In these sense, there are only a few studies which report the treatment of industrial textile wastewaters by macromycetes in bioreactors operated under continuous mode and under non-sterile conditions.

Blanquez et al. (2008) showed that the fungi *Trametes versicolor* was able to promote the decolorization of textile wastewater (40 to 60%) in a bioreactor operated under 15 days in non-sterile conditions. Anastasi et al. (2010) also reported the decolorization of effluent from textile dyeing with *Bjerkandera adusta* fungi in a fixed bed bioreactor. The fungus was effective for four cycles of decolorization and remained active for a longer period (70 days) under non-sterile conditions and without addition of nutrients. The conventional activated sludge system has a very low hydraulic detention time, in the range of 6 to 8 hours, and the system of long activated lows (continuous flow) remains in the reactor for 18 to 30 days, taking into account the entire generation of sludge (SPERLING et al., 2001). Furthermore, treatment of fungi has greatly reduced toxicity of the effluent with no sludge. In this case, dilution of the effluent, nutrient addition and control of chemical parameters were not done, however, the experiment showed the applicability of the developed system.

Later, the same authors tested the ability of the same fungus to degrade the effluent of a textile industry after a secondary treatment. They found that yeast treatment caused a 40% of color removal in 24 h of

treatment (ANASTASI *et al.*, 2011). The same authors, using wastewater from a dyeing cotton industry, demonstrated that treatment by fungi, especially with the *Trametes pubescens* fungus tested in led to very good results in terms of decoloration (over 60%) with toxicity removal (ANASTASI *et al.*, 2012).

Selvakumar *et al.* (2012) studied textile effluent in a batch reactor with *Ganoderma lucidum* under optimized conditions of pH (6.6); temperature (26.5°C); stirring speed (200 rpm); effluent concentrations of colorant (1:2), found the decolorization of 81.4%.

Wastewater discharged by the textile processing industry is a complex mixture of several substances that accompany a huge variety of dyes with diverse chemical structures. Application of fungal to raw textile wastewater can be effective for achieving a large decrease in the dye content of wastewater despite the enormous amounts of salts, metals and other contaminants. However, in most cases, the microorganisms that have been tested for decolorizing dyes have been studied using wastewater with relatively simple chemical compositions under laboratory conditions and with SmF. As this technology goes to scaled up, it will be necessary to evaluate the true potential for use of microorganisms to decolorize real textile wastewaters in bioreactor systems with SSF, built at industrial outlets that receive water directly from the dyeing units.

Also, the metabolic pathways involved in biodecolorization of textile effluent with fungi have not yet been fully elucidated. It is necessary to target the underlying processes and metabolic pathways by identifying genes and metabolites in the decolorization processes.

4 SOLID STATE FERMENTATION AND AGROINDUSTRY'S WASTE

The two main strategies for the cultivation and therefore enzyme production are submerged fermentation (SmF) and solid state fermentation (SSF), which differ about their environmental conditions and driving ways. Unquestionably one of the most exalted parameters in the differentiation of two types of processes is the water content present in the reaction medium (MANSOUR *et al.*, 2016).

Solid-state fermentation is a process that occurs under complete absence of free-flowing water contents in the growth media. Some of the advantages of solid cultivation compared to SmF are: higher enzyme production, low production costs, extended stability of products, among others. With increasing progress and application of rational methods in engineering, solid cultivation has achieved higher levels in standardization and reproducibility (IQBAL *et al.*, 2011). SSF has a good cost-effective relation since agroindustry waste materials can be used directly as culture media without additional pre-processing.

Bioconversion of lignocellulosic wastes to higher value products through fungal fermentation has economic and ecological benefits. The degradation of methylene blue by SSF of agricultural residues rice straw with *Phanerochaete chrysosporium* was investigated by Zeng *et al.* (2015). A maximum decolorization was found with 84.8% for an initial dye concentration of 0.4 g/L. Li *et al.* (2015) Also used this strategy to stimulated production of manganese peroxidase (MnP) from cassava residue by *Phanerochaete chrysosporium* in SSF. The decolorization *in vitro* of indigo carmine by the crude MnP attaining the ratio of 90.18% after 6 h of incubation. Das *et al.* (2016) used co-substrates of paddy straw and corn husk to produce laccase for decoloration of Congo red dye from *Pleurotus ostreatus* MTCC 142.

Packed-bed bioreactors with solid-state fermentation consists of cylinders' tubes. The first is the dispersal location of the effluent solution. The second cylinder is fixed-bed solid cultivation. This site was established the residue with the fungus previously inoculated and grown. The latter is the site of collection of the effluent when is in the circulating process and storage when is not circulating. In this reactor model the cycle could be continuous or batch. The recirculation of the effluent need to be automatically by a machine and the flow depends on the dimension of the bioreactor and the residue used (HERMANN *et al.*, 2012).

Up to now, there are no studies reporting the use of large-scale reactors operated in a SSF for the treatment of textile effluents. The drawbacks of SSF in larger scale production could be due to some engineering problems, such as moisture and temperature control together with agitation systems

to provide a homogenous mixing. While high lignin-modifying enzyme production levels have been reported in many small-scale laboratory experiments (GASSARA *et al.*, 2010), scaling up the process is rather challenging.

Several crop biomasses such as rice bran, sugarcane bagasse, wheat bran, leaf sheath of peach palm, etc. are generated every year in million-ton scale as “agricultural waste”, easily available at low cost and they are known to contain high amounts of carbon and nitrogen (KADAM *et al.*, 2011; SINGH *et al.*, 2012). As an example: the peach palm (*Bactris gasipaes*, Kunth) is a native palm tree in the Amazon region, but currently disseminated by Central and South Americas. The peach palm which was domesticated and widespread in these regions by indigenous people is characterized by having an erect stipe, with diameter ranging from 15 to 30 cm, height between 15 and 20 m, with varieties that may or may not be covered by the stem thorns. Some features are considered attractive for palm production such as earliness, tillering, yield and quality of palm (HELM *et al.*, 2014).

Palm trees can be divided into three layers: outer, medium and internal sheaths. The outer layer that surrounds the heart of palm is fibrous and its function is to protect the leaves still to be formed, those are not used in heart of palm processing, and represent on average, 30% of the weight of the plant, depending on the species (TONINI, 2004). The second layer is formed by the median sheath and it is used to protect the heart of palm during transportation through processing, then being discarded thereafter. This layer is 25 to 30% of plant weight. The last layer is formed by the kernel or heart of palm, which contains low-fiber and represents only 2% of the weight of the plant and is the plant's part with the greatest economic value. In the beneficiation process of the heart of palm it is estimated that for every kg of processed heart of palm another 3 kg sheaths that are not used are generated and discarded. It is estimated that during the heart of palm processing, 90% of the plant is useless waste (PUPO, 2012).

According Helm *et al.*, (2014), leaf sheath of peach palm residue has potential as a food supplement in the form of fiber, and also potential as an inducer of the enzymatic activity due to chemical characteristics such as the presence of lignin and cellulose. Along with the increased availability of this residue from the production of palm, it might thus become a source of unexplored resources as well (PUPO, 2012).

5 CONCLUSIONS

The increasing complexity and difficulty for treating textile wastewater lead to a constant search for new treatment methods. Nowadays, a great variety of physical, chemical and biological methods are available, and the choice of the best methods surely must be made considering the objectives to be achieved in such treatment. The coagulation, widely used commercial chemical method of dye removal and the biological treatment of active sludge, has several drawbacks such the inability to remove dyes completely and the generation of hazardous secondary wastes and its disposal problem.

The scarcity of natural resources and the possibility of agro-industrial wastes reuse are key aspects which contribute to the modernization and conservation of the environment. Undoubtedly, the treatment of industrial wastewaters has great importance as these effluents not only have a high environmental impact, but also can damage human, animal and plant health.

It will be necessary to evaluate the true potential of microorganisms' use to decolorize real textile wastewaters in bioreactor systems at industrial plants that receive water directly from the dyeing units. Unfortunately, up to now, the possibility of large-scale for the treatment of textile wastewaters is not fully explored. Thus, it is of great interest to carry out new studies on the application of SSF under practical conditions.

REFERÊNCIAS

ADNAN, L. A. et al. Biodegradation of bis-azo dye reactive black 5 by WRF *Trametes gibbosa* sp. and its metabolite characterization. **Water Air Soil and Pollution**, v. 225, n. 2119, p. 1-11, 2014.

AKDOGAN, H. A.; CANPOLAT, M. Comparison of remazol brilliant blue removal from wastewater by two different organisms and analysis of metabolites by GC/MS. **Journal of AOAC International**, v. 97, n. 5, p. 1416-1420, 2014.

ANASTASI A. et al. Integrated fungal biomass and activated sludge treatment for textile wastewaters bioremediation. **Bioresource Technology**, v. 123, p. 106-111, 2012.

ANASTASI, A. et al. Decolorization and detoxification in the fungal treatment of textile wastewaters from dyeing processes. **New Biotechnology**, v. 29, p. 38-45, 2011.

ANASTASI, A. et al. Scale-up of a bioprocess for textile wastewater treatment using Bjerkandera adusta. **Bioresource Technology**, v. 101, p. 3067-3075, 2010.

ASGHER, M.; AZIM, N.; BHATTI, H. N. Decolorization of practical textile industry effluents by WRF Coriolus versicolor IBL-04. **Biochemical Engineering Journal**, v. 47, p. 61-65, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. 2014. Disponível em: <http://www.abit.org.br/cont/dados-comercio-exterior> Acesso em: 12 de fevereiro de 2017.

BARBIER, E. D. The Economics of Aquatic Ecosystems: An Introduction to the Special Issue. **Water Economics and Policy**, v. 3, n. 2, p. 1702002-1- 1702002-6, 2017.

BARCELLOS, I. O. et al. Remoção de cor de soluções de corantes reativos com cinza de casca de arroz. **Dynamis**, v. 15, n. 2, p. 1-6, 2009.

BLANQUEZ, P.; SARRÀ, A.; VICENT, T. Development of a continuous process to adapt the textile wastewater treatment by fungi to industrial conditions. **Process Biochemistry**, v. 43, p. 1-7, 2008.

BOER, C. G. et al. Decolorization of synthetic dyes by SSF of Lentinus edodes producing manganese peroxidase as the main ligninolytic enzyme. **Bioresource Technology**, v. 94, p. 107-112, 2004.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução nº 357/2011**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/> Acesso em: 24 de abril de 2017.

BURATINI, S. V. Biodegradação. In. ZAGATTO, P.; BERTOLETTI, E. **Ecotoxicologia Aquática, Princípios e Aplicações**. 2 ed, São Carlos: RiMa, p. 89-116, 2008.

CALDEIRA, A. et al. Nanotechnology: innovation for competitiveness in Brazilian textile production chain. **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, v.8, n.3, p. 146-171, 2015.

CHAMPAGNE, P. P.; RAMSAY, J. A. Dye decolorization and detoxification by laccase immobilized on porous glass beads. **Bioresource Technology**, v. 101, p. 2230-235, 2010.

CHEN, S. H.; YIEN TING, A. S. Biodecolorization and biodegradation potential of recalcitrant triphenylmethane dyes by Coriolopsis sp. isolated from compost. **Journal of Environmental Management**, v. 150 n. 1, p. 274-280, 2015.

CHO, E. A. et al. Decolorization of indigo carmine by laccase displayed on *Bacillus subtilis* spores. **Enzyme and Microbial Technology**, v. 49, n. 1, p. 100-104, 2011.

COHEN, R.; PERSKY, L.; HADAR, Y. Biotechnological applications and potential of wood-degrading mushrooms of the genus Pleurotus. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 58, n. 5, p. 582-594, 2002.

DAS, A. et al. Production, characterization and Congo red dye decolourizing efficiency of a laccase from *Pleurotus ostreatus* MTCC 142 cultivated on co-substrates of paddy straw and corn husk. **Journal of Genetic Engineering and Biotechnology**, v. 14, p. 281-288, 2016.

DELLAMATRICE, P. M.; MONTEIRO, R. T. R.; BALAN, D. S. L. **Biodegradação de corantes têxteis.** In: MELO, I. S., AZEVEDO, J. L. (Ed.). Microbiologia ambiental. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, p. 323-338, 2008.

DEZOTTI, M.; JÚNIOR SANT'ANNA, G. L.; BASSIN, J. P. **Processos biológicos avançados para tratamento de efluentes e técnicas de biologia molecular para o estudo da diversidade microbiana.** Rio de Janeiro: Interciência. 357p. 2011.

EICHLEROVÁ, I. et al. Orange G and Remazol Brilliant Blue R decolorization by WRF Dichomitus squalens, Ischnoderma resinosum and Pleurotus calyptatus. **Chemosphere**, v. 60, p. 398-404, 2005.

EICHLEROVÁ, I.; HOMOLKA, L.; NERUD, F. Ability of industrial dyes decolorization and ligninolytic enzymes production by different Pleurotus species with special attention on Pleurotus calyptatus, strain CCBAS 461. **Process Biochemistry**, v. 41, p. 941-946, 2006.

FARIA, D. C. **Reuso das Correntes de Efluentes Aquosos em Refinarias de Petróleo.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

FIESC - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Santa Catarina em dados. Florianópolis: 2013. Disponível em: <http://fiesc.com.br> Acesso em: 01 de fevereiro de 2017.

GHALY A, E., ANANTHASHANKAR R., ALHATTAB M., RAMAKRISHNAN V. V. Production, Characterization and Treatment of Textile Effluents: A Critical Review. **Journal of Chemical Engineering Process Technology**, v. 5, p. 1-18, 2014.

GASSARA, F. et al. Screening of agroindustrial wastes to produce ligninolytic enzymes by Phanerochaete chrysosporium. **Biochemistry Engineering Journal**, v. 49, p. 388-394, 2010.

GAZZONI, M. **Fábricas ficam menores e mais especializadas.** Caderno Economia e Negócios. O Estado de São Paulo. 12 de agosto de 2013.

GIARDINA, P.; et al. Laccases: a never-ending story. **Cellular and Molecular Life Sciences**, Verlag, Basel/Switzerland, v. 67, n. 3, p. 369–385, 2010.

GUARANTINI, C. C. I.; ZANONI, M. V. B. Corantes Têxteis. **Química Nova**, v. 23, p.71-78, 2000.

HELM, C. V.; RAUPP, D. S.; SANTOS, A. F. Development of peach palm fibrous flour from the waste generated by the heart of palm agribusiness. **Acta Scientiarum Technology**, v. 36, n. 1, p. 171-177, 2014.

HERMANN, K.L.; et al. 2012. **Filtro de biomassa em camada para remoção de corante e processo de descolorimento de efluente utilizando filtro de biomassa em camada.** Patent BR 20201200192. Florianópolis: FAPESC. In Portuguese.

HOFRICHTER, M. Review: lignin conversion by manganese peroxidase (MnP). **Enzyme and Microbial Technology Journal**, v. 30, p. 454-466, 2002.

HOFRICHTER, M. et al. New and classic families of secreted fungal heme peroxidases. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 87, n. 3, p. 871–897, 2010.

HOLKAR, C. R., JADHAV A. J., PINJARI, D. V. A critical review on textile wastewater treatments: Possible approaches. **Journal of Environmental Management**, v. 182, p. 351-366, 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2015. https://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/forum_questionario_censoagro2015/Censo_Agropecuario_2015.pdf Acesso: 28 de janeiro de 2017.

IQBAL, H. M. N.; ASGHER, M.; BHATTI, H. N. Optimization of physical and nutritional factors for synthesis of lignin degrading enzymes by a novel strain of Trametes versicolor. **BioResources**, v. 6, n. 2, p. 1273-1287, 2011.

ISENMANN, A. F. CORANTES, Timóteo, MG, p. 1-345, 2013.

JERÔNIMO, C. E. Uso de técnicas combinadas para o tratamento de efluentes têxteis: separação físico-química e fotodegradação UV-H₂O₂. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 8, n. 8, p. 1626-1638, 2012.

KADAM, A. A. et al. Decolorization of adsorbed textile dyes by developed consortium of Pseudomonas sp. SUK1 and Aspergillus ochraceus NCIM-1146 under SSF. *Journal of Hazardous Materials*, v. 189, p. 486-494, 2011.

KHAN, F. R.; BURY, N. R.; HOGSTRAND, C. Copper and zinc detoxification in *Gammarus pulex* (L.). *Journal of Experimental Biology*, v. 215, p. 822-832, 2012.

KÜES, U. Fungal enzymes for environmental management. *Current Opinion in Biotechnology*, v. 33, p. 268–278, 2015.

KUNZ, A.; PERALTA-ZAMORA, P.; DURÁN, N. Novas tendências no tratamento de efluentes têxteis. *Química Nova*, v. 25 n. 1, p.78-82, 2002.

LADE, H. et al. A low-cost wheat bran medium for biodegradation of the benzidine-based carcinogenic dye trypan blue using microbial consortium. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 12, p. 3480-3505, 2015.

LEE, C.; DARAH, I.; IBRAHIM, C. Production and optimization of cellulase enzyme using *Aspergillus niger* USM AI 1 and comparison with *Trichoderma reesei* via SSF system. *Biotechnology Research International*, v. 2011, p. 1-6, 2011.

LI, H.; et al. Manganese peroxidase production from cassava residue by *Phanerochaete chrysosporium* in SSF and its decolorization of indigo carmine. *Chinese Journal of Chemical Engineering*, v. 23, p. 227-233, 2015.

MADHAVI, S. R.; LELE, S. S. Laccase: properties and application. *Bioresources*, v. 4, p. 1694-1717, 2009.

MANAVALAN, T. et al. Characterization of optimized production, purification and application of laccase from *Ganoderma lucidum*. *Biochemical Engineering Journal*, v. 70, p. 106-114, 2013.

MANSOUR, A. A. et al. Review of SSF for lignocellulolytic enzyme production: challenges for environmental applications. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, v. 15, p. 31-46, 2016.

MICHNIEWCZ, A. et al. Kinetics of the enzymatic decolorization of textile dyes by laccase from *Cerrena unicolor*. *Dyes Pigments*, v. 77, p. 295-302, 2008.

MOILANEN, U. et al. The laccase catalyzed modification of lignin for enzymatic hydrolysis. *Enzyme and Microbial Technology*, v. 49, p. 492-498, 2011.

MOREL, M. et al. Xenomic networks variability and adaptation traits in wood decay fungi. *Microbial Biotechnology*, v. 6, p. 248-263, 2013.

MUNARI, F. M. et al. Decolorization of textile dyes by enzymatic extract and submerged cultures of *Pleurotus sajor-caju*. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, v. 24, p. 1383-1392, 2008.

NILSSON, I. et al. Decolorization of synthetic and real textile wastewater by the use of WRF. *Enzyme and Microbial Technology*, v. 38, p. 94-100, 2006.

PARENTI, A.; MUGUERZA, E.; REDIN I. A. Induction of laccase activity in the WRF *Pleurotus ostreatus* using water polluted with wheat straw extracts. *Bioresource Technology*, v. 133, p. 142-149, 2013.

PAZARBASI, M. B.; KOCYIGIT, A.; OZDEMIR, G. Decolorization of various leather dyes and leather industry effluent by *Trametes trogii* TEM H2. *Fresenius Environmental Bulletin*, v. 21, p. 1410-1416, 2012.

PEIXOTO, T. C. L. C. **Reuso de água: comparação entre os métodos da programação linear e programação não linear.** Dissertação (Mestrado em Ciência da Engenharia Química) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

PUPO, H. F. F. **Painéis alternativos produzidos a partir de resíduos termoplásticos e da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth).** Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Botucatu, SP, 2012.

RAMIREZ-CAVAZOS, L. I.; JUNGHANNS, C.; NAIR, R. Enhanced production of thermostable laccases from a native strain of *Pycnoporus sanguineus* using central composite design. **Journal of Zhejiang University-Science B**, v. 12, p. 343-352, 2014.

RAO, M. A. et al. Enzymes as useful tools for environmental purposes. **Chemosphere**, v. 107, p. 145-162, 2014.

RAVEN, P. H.; EVERET, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal.** Guanabara Koogan, 7^a ed., 2007.

RIGAS, F.; DRITSA, V. Decolourisation of a polymeric dye by selected fungal strains in liquid cultures. **Enzyme and Microbial Technology**, v. 39, p. 120-124, 2006.

RODRÍGUEZ, J. P. **Identification of the compounds produced during the degradation of Remazol Brilliant Blue R (RBBR) by the marine-derived fungus *Tinctoporellus* sp.** (Dissertação de mestrado) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

SADAF, S.; BHATTI, H. N.; BIBI, I. Efficient removal of disperse dye by mixed culture of *Ganoderma lucidum* and *Coriolus versicolor*. **Pakistan Journal of Agricultural Sciences**, v. 50, p. 261-266, 2013.

SAPARRAT, M. C. N. et al. Transformation of the water soluble fraction from "alpeorujo" by *Coriolopsis rigida*: The role of laccase in the process and its impact on *Azospirillum brasiliense* survival. **Chemosphere**, v. 78, p. 72-76, 2010.

SARATALE, R. G. et al. Bacterial decolorization and degradation of azo dyes: A review. **Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers**, v. 42, n. 1, p. 138-157, 2011.

SELVAKUMAR, S.; MANIVASAGAN, R.; CHINNAPPAN, K. Biodegradation and decolourization of textile dye wastewater using *Ganoderma lucidum*, **3 Biotech**, v. 3, n. 1, p. 71-79, 2012.

SHARMA, A.; SHRIVASTAVA, B.; KUHAD R. C. Reduced toxicity of malachite green decolorized by laccase produced from *Ganoderma* sp. rckk-02 under solid-state fermentation. **3 Biotech**, v. 5, n. 1, p. 621–631, 2015.

SHANMUGAMA, S. et al. *Trichoderma asperellum* laccase mediated crystal violet degradation—Optimization of experimental conditions and characterization. **Journal of Environmental Chemical Engineering**, v. 5, p. 222–231, 2017.

SILVA, E.; MARTINS, S.; MILAGRES, A. M. F. Extraction of manganese peroxidase produced by *Lentinula edodes*. **Bioresource Tecnology**, v. 99, p. 2471-2475, 2008.

SILVEIRA NETA, J. J. et al. Remoção de corantes Reactive Blue 21 e Direct Red 80 utilizando resíduos de sementes de *Mabea fistulifera* Mart. como bioassorvente. **Ambiente e Água**, Taubaté, v. 7, n. 1, p. 104-119, 2012.

SILVERIO, S. C.; MOREIRA, S.; MILAGRES, A. M. F. Laccase production by free and immobilized mycelia of *Peniophora cinerea* and *Trametes versicolor*: a comparative study. **Bioprocess and Biosystems Engineering**, v. 36, p. 365-373, 2013.

SINGH, H. **Mycoremediation: fungal bioremediation.** John Wiley and Sons Publication: USA, p. 19-25, 2006.

SINGH, R.; KAPOOR, V.; KUMAR, V. Utilization of agro industrial wastes for the simultaneous production of amylase and xylanase by thermophilic Actinomycetes. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 43, p. 1545-1552, 2012.

SPERLING, V.; GONÇALVES, R. F. Lodo de esgotos: características e produção. In: ANDREOLI, C. V.; VON SPERLING, M.; FERNANDES, F. (Org.) Lodo de esgotos: tratamento e disposição final. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG; Curitiba: SANEPAR, 2001. 484 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v. 6). cap. 2, p. 17-67.

SUSLA, M. et al. Implication of *Dichomitus squalens* manganese-dependent peroxidase in dye decolorization and cooperation of the enzyme with laccase. **Folia Microbiologica**, v. 53, p. 479-485, 2008.

SWAMI, C.; SAINI, S.; GUPTA, V. B. A study on green dyeing of cotton with ethanolic extract of *Sesbania aculeata*. **Universal Journal of Environmental Research and Technology**, v. 2, p. 38-47, 2012.

TEXBRASIL. Disponível em: <http://texbrasil.com.br/pt/imprensa/dados-da-industria-textil-e-de-confeccao-em-2015/> Acesso em: 12 de fevereiro de 2017.

TOLLER, M. A Transformação de Resíduos Agroindustriais Através de Biodepositores: Uma Gestão Sócio-Ambiental. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v.5, p. 42- 50, 2016.

TONINI, R. C. G. **Utilização da bainha mediana de palmito (*Euterpe edulis* Mart. Arecaceae) como substrato para cultivo de *Lentinula edodes* (Beck.) Pegler**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, Santa Catarina, 2004.

VANHULLE, S. et al. Decolorization, cytotoxicity and genotoxicity reduction during a combined ozonation/fungal treatment of dye-contaminated wastewater. **Environmental Science and Technology**, v. 42, p. 584-589, 2008.

YAN, J.; NIU, J.; CHEN, D. Screening of *Trametes* strains for efficient decolorization of malachite green at high temperatures and ionic concentrations. **International Biodeterioration and Biodegradation**, v. 87, p. 109-115, 2014.

ZAGATTO, P. A.; BERTOLETTI, E. **Ecotoxicologia aquática: princípios e aplicações**. São Carlos: RiMa, 478 p, 2006.

ZENG, G. et al. Study of the degradation of methylene blue by semi-solid-state fermentation of agricultural residues with *Phanerochaete chrysosporium* and reutilization of fermented residues. **Waste Management**, v. 38, p. 424-430, 2015.

Análise comparativa de indicadores de sustentabilidade entre os estados da Amazônia Legal

Comparative analysis of sustainability indicators among the states of the Brazilian Amazon

Francinelli Angeli Francisco do Vale^a

Peter Mann de Toledo^b

Ima Célia Guimarães Vieira^c

^aDoutora em Ciências Ambientais, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil.
End. Eletrônico: fafvale@gmail.com

^bPesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe/MCT), São José dos Campos, SP, Brasil.
End. Eletrônico: peter.toledo@inpe.br

^cPesquisadora do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, PA, Brasil.
End. Eletrônico: ima@museu-goeldi.br

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.25621

Recebido em 09.05.2017

Aceito em 24.01.2018

ARTIGO- VARIA

RESUMO

Neste trabalho, buscou-se elaborar um panorama da sustentabilidade dos nove estados da Amazônia Legal, com base em cinco dimensões, 13 temas e 54 indicadores que compõem o Índice de Desenvolvimento Sustentável – IDS. Os resultados indicam que há diferenças nos níveis de sustentabilidade dos estados. Apenas Roraima foi classificado com um desempenho aceitável do IDS, enquanto o Maranhão apresentou nível crítico e os outros estados se mantiveram na faixa de alerta. As particularidades e vulnerabilidades de cada estado refletem as condicionantes históricas, as características geográficas e os modelos de desenvolvimento adotados. Considera-se que o IDS é uma ferramenta eficaz de avaliação devido à sua capacidade de abordar os temas essenciais da sustentabilidade e por sua simplicidade metodológica.

Palavras-chave: Indicadores de Sustentabilidade; Índice de Desenvolvimento Sustentável; Desmatamento; Amazônia Legal.

ABSTRACT

In this paper, we elaborate a panorama of the sustainability for the nine states of the Legal Amazon, based on five dimensions, 13 themes and 54 indicators that form the Sustainable Development Index-

SDI. Differences in states' levels of sustainability have been evidenced. Roraima was the only state with acceptable SDI performance, while Maranhão had the lowest score. The other states remained in the Alert range. The particularities and vulnerabilities of each state reflect the historical constraints, the geographical characteristics, and the development models adopted so far. SDI is considered to be a good option for an evaluation tool because of its ability to address key sustainability issues and its methodological simplicity.

Keywords: Sustainability Indicators; Sustainable Development Index; Deforestation; Amazon region.

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia Legal tem experimentado expressivo processo de ocupação a partir de estratégias, programas e projetos de desenvolvimento regional, que ao longo das últimas décadas vêm produzindo significativas mudanças ambientais e forte dinamismo populacional (BECKER, 2005; TOLEDO et al., 2017). Devido ao seu potencial hidrelétrico e à presença de extensas e ricas jazidas minerais, essa região possui significativa importância para a economia brasileira. Além disso, é responsável pela maior parte da produção de soja e carne nacional, e a maioria de seus municípios exercem relevante atividade florestal. Em termos socioeconômicos, contudo, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita regional está abaixo da média nacional, assim como essa região apresenta os mais baixos Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) do país (BENEVIDES; ALMEIDA, 2015).

A heterogeneidade e a desigualdade entre os estados da Amazônia estão relacionadas a um contexto histórico de mudanças na dinâmica e estrutura socioeconômica e às relações com as demandas por matérias-primas, tanto em nível nacional como internacional (MELLO, 2015; LIRA et al., 2009). Essa desigualdade intraregional permite afirmar que existem várias Amazônias dentro da Amazônia Legal (LIRA et al., 2009; BECKER, 2005), com perfis e estruturas socioeconômicas distintas, cujo principal impacto é a exclusão social, aliada a extensos problemas ambientais.

Conhecer e compreender esses padrões e dinamismo dos estados amazônicos é desafiador diante da necessidade de se estabelecer modelos de desenvolvimento sustentável para a região. A construção de soluções sustentáveis para a região depende de uma visão integrada entre as dimensões econômica, social e ambiental, e o uso de indicadores mostra-se muito eficaz na fase de diagnóstico e identificação de gargalos e oportunidades (MARCHAND; LE TOURNEAU, 2014).

Em geral, os sistemas de indicadores permitem entender os problemas em diferentes contextos socioambientais e possibilitam análises das condições atuais e a criação de cenários (FREITAS; GIATTI, 2009), além de tornar o conceito de sustentabilidade mais objetivo e útil para o planejamento, monitoramento e avaliação de políticas públicas (GARCIA; CARDOSO JR, 2015; TREVISON; BELLEN, 2008).

A Amazônia é uma região onde é extremamente importante avaliar a trajetória de sustentabilidade em função do seu papel crítico no sistema ecológico mundial (MARCHAND; LE TOURNEAU, 2014). Nesse sentido, alguns sistemas de indicadores foram propostos para os estados da região amazônica (VIANA; FREITAS; GIATTI, 2015; JANNUZZI, 2005, 2003; RIBEIRO, 2002), porém, nenhum deles levou em consideração a análise conjunta das dimensões demográfica, social, político-institucional, econômica e ambiental.

Neste trabalho, busca-se elaborar um panorama da sustentabilidade dos nove estados da Amazônia Legal, com base em cinco dimensões e 54 indicadores que compõem o Índice de Desenvolvimento Sustentável – IDS.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A unidade de análise está baseada nos nove (9) estados que compõem a Amazônia Legal (IBGE, 2016), compreendendo os estados da Região Norte (Acre – AC, Amapá – AP, Amazonas – AM, Pará – PA, Rondônia – RO, Roraima – RR, Mato Grosso – MT, Tocantins – TO e o estado do Maranhão – MA).

A ferramenta adotada para esta pesquisa foi o Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS), proposto por Sepúlveda (2005), onde o índice é obtido pela aglutinação dos indicadores por meio de média aritmética e classificados por classes de sustentabilidade do IDS.

As fontes dos dados foram: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Índice de Desenvolvimento Sustentável – IDS/IBGE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe, Projeto de monitoramento da floresta Amazônica Brasileira por Satélites – Prodes, Projeto TerraClass (Inpe), Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil – Atlas Brasil, Instituto Socioambiental – ISA, Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas – ABRAF, Síntese de Indicadores Sociais – SIS/IBGE e Faculdade Latino-Americana de Ciências Sociais – Flacso Brasil.

Considerou-se 2010 como o ano de referência, em virtude da disponibilidade de dados para todos os estados, e quando possível realizou-se comparação com dados mais atuais.

2.1 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – IDS

O IDS foi fundamentado por Sepúlveda (2005) e adaptado por Waquil et al. (2006, 2010), Martins e Cândido (2008, 2012) e Scandar Neto (2006, 2008), a partir de parâmetros de referências baseados em níveis máximos e mínimos, observando os seus limites de flutuação, entre os 26 estados brasileiros e o Distrito Federal.

Buscou-se caracterizar os estados a partir das dimensões demográfica, social, econômica, político-institucional e ambiental, adaptado da proposta de Waquil et al. (2006). Para a seleção dos indicadores, seguiram-se três requisitos primordiais: ter disponibilidade dos dados, ser confiável e significativo, e possuir dados quantitativos mensuráveis (MARCHAND; LE TOURNEAU, 2014; JANNUZZI, 2005, 2003).

Como cada indicador apresenta unidades de medida diferenciadas, elas foram transformadas em índices adimensionais. Tal transformação utiliza o procedimento de ajustar os valores das variáveis em uma escala com variação de 0 (zero) a 1 (um).

Quanto ao tipo de relação dos indicadores, se positiva ou negativa, considerou-se que uma relação é positiva (quanto maior melhor e quanto menor pior) se um aumento no valor da variável resulta em melhoria do sistema; em contrapartida, a relação é negativa (quanto menor melhor e quanto maior pior) se um aumento no valor da variável resulta em piora do sistema (SEPÚLVEDA, 2005; WAQUIL et al., 2006; MARTINS; CÂNDIDO, 2008, 2012). A fórmula de transformação dos indicadores segundo seus tipos de relações está apresentada na Figura 1.

Relação Positiva	Relação Negativa
$I = \left(\frac{X - m}{M - m} \right)$	$I = \left(\frac{M - X}{M - m} \right)$
Onde: I = índice calculado referente a cada variável, para cada território analisado; x = valor observado de cada variável em cada território analisado; m = valor mínimo considerado; M = valor máximo considerado.	

Figura 1 – Fórmula da transformação dos indicadores usados no IDS de acordo com seu tipo de relação.

Fonte: Adaptado de Waquil, 2006.

Após a transformação de cada indicador em índice adimensional, foi realizada a agregação desses índices por dimensão, calculada por meio da média aritmética (SEPÚLVEDA, 2005; SCANDAR NETO, 2006, 2008), considerando que todas as variáveis têm o mesmo peso em cada dimensão, e todas as

dimensões o mesmo peso na composição do IDS. Posteriormente, foram agrupadas todas as dimensões em uma média aritmética geral, possibilitando realizar um ranqueamento dos estados estudados.

Para a representação dos índices, das dimensões e do IDS final foi utilizado um conjunto de cores que correspondem aos níveis de sustentabilidade explicitados para cada estado, como: crítico, alerta, aceitável e ideal, conforme o Quadro 1 (MARTINS; CÂNDIDO, 2008).

Quadro 1 – Representação e classificação dos índices e seus respectivos níveis de sustentabilidade.

Variação do Índice	Coloração	Nível de Sustentabilidade
0,0000 - 0,2500	Red	Crítico
0,2501 - 0,5000	Yellow	Alerta
0,5001 - 0,7500	Blue	Aceitável
0,7501 - 1,0000	Green	Ideal

Fonte: Adaptação de Martins e Cândido, 2008.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISE DIMENSIONAL INTEGRADA

Para a análise dimensional integrada, os dados foram organizados em cinco dimensões (demográfica, social, político-institucional, econômica e ambiental), que foram posteriormente subdivididas em 13 temas, resultando em um total de 54 indicadores, apresentados no Quadro 2 com suas respectivas fontes de dados, tipos de relação (positiva ou negativa) e os limites inferiores e superiores (mínimos e máximos), baseados nos valores encontrados em nível nacional para cada indicador.

Quadro 2 – Dimensão, tema e indicadores usados na construção do IDS dos estados da Amazônia Legal, 2010

Dimensões	Temas	Indicadores	Fontes	Tipo de Relação	Inferior	Superior
Demográfica	População	Taxa média geométrica de crescimento anual	IDS, 2010	positiva	1,09	5,77
		Taxa de urbanização	IBGE, 2010	negativa	63,1	96,7
		Densidade demográfica (nº Hab./km ²)	IBGE, 2010	negativa	2,01	444,07
		População rural (%)	IBGE, 2010	positiva	3,3	36,9
		Esperança de vida ao nascer	SIS, 2010	positiva	67,6	75,8
		Taxa de envelhecimento	Atlas Brasil, 2010	negativa	3,44	9,26
Social	Equidade e Justiça Social	Proporção de vulneráveis à pobreza	Atlas Brasil, 2010	negativa	12,36	63,58
		Porcentagem de mulheres com 16 anos ou mais de idade ocupadas	SIS, 2010	negativa	38,8	45,09
		Razão de dependência entre a população dependente e a população potencialmente ativa	Atlas Brasil, 2010	negativa	40,14	61,34
		Índice de Theil-L dos rendimentos do trabalho	Atlas Brasil, 2010	negativa	0,36	0,63
		Porcentagem de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e em que ninguém tem fundamental completo.	Atlas Brasil, 2010	negativa	4,95	31,42
		Percentual de mulheres de 10 a 17 anos de idade que tiveram filhos	Atlas Brasil, 2010	negativa	5,22	13,66
		Percentual de mães chefes de família, sem fundamental completo e com pelo menos um filho menor de 15 anos de idade	Atlas Brasil, 2010	negativa	13,2	28,72
		Percentual de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam nem trabalham e são vulneráveis à pobreza.	Atlas Brasil, 2010	negativa	3,75	21,65

Dimensões	Temas	Indicadores	Fontes	Tipo de Relação	Inferior	Superior
Social	Habitação	Domicílios urbanos com acesso à iluminação elétrica (%)	SIS, 2010	positiva	98,6	100
		Domicílios adequados para moradia com rede geral de água (%)	IDS, 2010	positiva	42,3	96,5
		Domicílios adequados para moradia com rede geral de esgoto ou fossa séptica (%)	IDS, 2010	positiva	24	96,8
		Domicílios adequados para moradia com coleta de lixo (%)	IDS, 2010	positiva	56,2	98,5
	Saúde	Doenças de transmissão feco-oral (Nº de internações)	IDS, 2010	negativa	68,4	854,6
		Doenças de veiculação hídrica (incidência de doenças transmitidas pela água) (Nº de internações)	IDS, 2010	negativa	0,9	293,1
		Pessoas infectadas por inseto (Nº de internações)	IDS, 2010	negativa	0	6,3
		Estabelecimentos de saúde (Nº estab. por mil hab)	IDS, 2010	positiva	0,31	0,72
		Postos de trabalho médico (Nº postos por mil hab)	IDS, 2010	positiva	1,1	4,8
		Leitos hospitalares (Nº leitos por mil hab)	IDS, 2010	positiva	1,3	2,9
	Educação	Mortalidade infantil (Nº óbitos por mil nascidas vivas)	SIS, 2010	negativa	12,7	46,4
		Taxa de analfabetismo funcional das pessoas de 15 anos ou mais de idade	SIS, 2010	negativa	8,9	37,5
		Percentual da população de 25 anos ou mais com superior completo	Atlas Brasil, 2010	positiva	5,43	23,95
	Segurança	Porcentagem de crianças de 6 a 14 anos que não frequenta a escola	Atlas Brasil, 2010	negativa	2,18	8,8
		Conflito agrário (Nº ocorrências)	CPT, 2010	negativa	1	170
		Conflito agrário (Nº famílias envolvidas)	CPT, 2010	negativa	60	13071
		Mortalidade por homicídios (Nº homic. por 100.000 habitantes)	FLACSO Brasil, 2010	negativa	13,8	66,8
Economia	Quadro econômico	Rendimento médio dos ocupados com 18 anos ou mais de idade (R\$)	Atlas Brasil, 2010	positiva	736	2582
		PIB per capita (R\$)	IBGE, 2010	positiva	7013	55405
		Relação de rendimento 10% mais ricos/10% mais pobres	SIS, 2010	negativa	20,46	59,31
	Empregos	População economicamente ativa	PNAD, 2009	positiva	202	22330
		Percentual de ocupados de 18 anos ou mais que são empregados com carteira	Atlas Brasil, 2010	positiva	22,86	59,64
		Percentual de ocupados de 18 anos ou mais que são empregados sem carteira	Atlas Brasil, 2010	negativa	10,6	29,76
Político-Institucional	Governança	Articulações interinstitucionais (%)	IBGE, 2010	positiva	3,6	18,1
		Fundo Municipal de Meio Ambiente (%)	IBGE, 2010	positiva	3,6	100
		Conselho de Meio Ambiente Ativo (%)	IBGE, 2010	positiva	5,8	68,3
		Agenda 21 Local (%)	IBGE, 2010	positiva	9	43,8
		Fórum da Agenda 21 Local (%)	IBGE, 2010	positiva	4,5	39,1
		Municípios com pagamentos por serviços ambientais (%)	IBGE, 2010	negativa	0	20,51
		Municípios com recursos recebidos devido a pagamento por serviços ambientais (%)	IBGE, 2010	positiva	0	77,17
		Lei Orgânica constituída (unidade)	IBGE, 2010	positiva	2	211
		Plano Plurianual (unidade)	IBGE, 2010	positiva	0	116
Ambiental	Poluição do solo	Uso de fertilizantes (Kg/ha)	IDS, 2010	negativa	6,7	203,5
		Uso de agrotóxicos (Kg/ha)	IDS, 2010	negativa	0,2	7,6
	Mudança de uso do solo	Queimadas e incêndios florestais (unidade)	INPE, 2010	negativa	77	38287
		Desmatamento da Amazônia Legal Acumulado 1988-2010 (km²/ano)	PRODES, 2010	negativa	1346	134225
	Cobertura vegetal	Terras em uso com Floresta plantada (%)	ABRAF 2010	positiva	0	7
		Terras com Floresta natural (%)	TerraClass, 2010	positiva	3	90
	Biodiversidade	Quantidade de Unidades de Conservação (unidade)	ISA, 2010	positiva	4	80
		Terras Indígenas homologadas e registradas (%)	ISA, 2014	positiva	8	46,2

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a transformação dos índices e posterior agregação nas suas respectivas dimensões, por meio da média aritmética, foram obtidos os valores do IDS por dimensão e o índice geral dos estados da Amazônia Legal, possibilitando realizar o ranking de sustentabilidade, com Roraima na primeira colocação e Maranhão na última, entre os estados estudados (Tabela 1).

Nota-se que a maioria dos estados da Amazônia Legal se encontra no nível alerta de sustentabilidade. Somente o estado de Roraima foi classificado como aceitável, muito embora no limiar inferior desse nível (Tabela 1).

Ao analisar por dimensão, verificamos que o Amazonas e o Amapá atingiram o nível ideal de sustentabilidade na dimensão ambiental. A pior classificação nessa mesma dimensão foi obtida pelo estado do Mato Grosso, e os demais foram classificados com *performance* aceitável. Ressalta-se que o estado do Maranhão apresenta os índices mais baixos nas dimensões social, econômica e político-institucional. Nessas duas últimas dimensões, no entanto, verifica-se que todos os estados requerem atenção, já que a maioria dos índices está abaixo de 0,5. Os estados do Acre, Pará e Maranhão foram os únicos a apresentarem valores críticos de sustentabilidade na dimensão econômica (Tabela 1).

Tabela 1 – Níveis de sustentabilidade por dimensão para os estados da Amazônia Legal, em ordem decrescente do IDS, 2010.

Ranking dos Estados	IDS	Dimensão				
		Demográfica	Social	Econômica	Político-Institucional	Ambiental
Roraima	0,5097	0,7182	0,5495	0,2595	0,3612	0,6598
Amazonas	0,4932	0,6635	0,4652	0,3134	0,2174	0,8066
Amapá	0,4885	0,6365	0,5032	0,3106	0,2247	0,7673
Rondônia	0,4788	0,6518	0,5614	0,3573	0,3006	0,5229
Acre	0,4686	0,7141	0,4429	0,1622	0,3446	0,6792
Mato Grosso	0,4605	0,6032	0,6779	0,4106	0,3267	0,2843
Tocantins	0,4518	0,5832	0,5091	0,2573	0,4008	0,5085
Pará	0,4409	0,7253	0,3610	0,2350	0,3162	0,5670
Maranhão	0,3520	0,6184	0,3583	0,0653	0,2052	0,5129
Crítico		Alerta		Aceitável		Ideal
0	0,25	0,2501	0,5	0,5001	0,75	0,7501
						1

Fonte: Elaborado pelos autores.

Como os valores do IDS dos estados estão bem próximos, resolveu-se realizar uma análise bidimensional da sustentabilidade dos estados, considerando o bem-estar da sociedade (dimensões demográfica, social, econômica e político-institucional) e o bem-estar ambiental (dimensão ambiental), e verificou-se que os estados se distribuem em três grupos: Mato Grosso (grupo 1), Amazonas e Amapá (grupo 2) e os demais (grupo 3) (Figura 2).

O estado do Mato Grosso apresenta o maior índice no bem-estar da sociedade e é o pior no eixo bem-estar ambiental, e isso faz com que ele se isole dos demais estados. O Amazonas e o Amapá (grupo 2) apresentam melhores desempenhos no bem-estar ambiental. Dentro do grupo 3, observa-se que o Maranhão se diferencia dos demais (Figura 2).

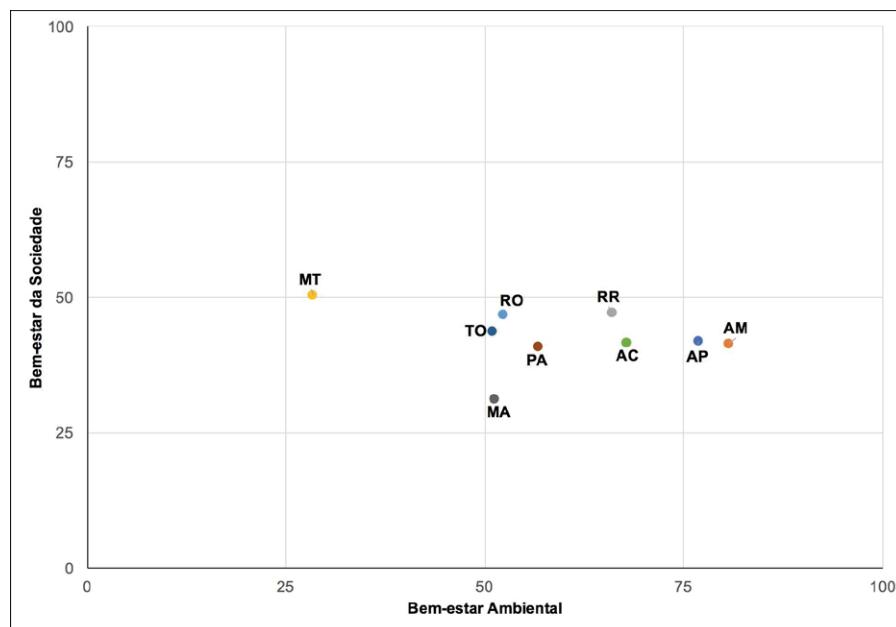


Figura 2 – Representação bidimensional dos IDS dos estados da Amazônia Legal, 2010.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em uma análise comparativa entre os estados em relação às dimensões, é possível verificar a contribuição individual dos indicadores que as compõem, analisando os pontos fortes e fracos para cada estado.

3.2 DIMENSÃO DEMOGRÁFICA

Esta dimensão está relacionada com o tamanho, distribuição e composição da população. A taxa média geométrica de crescimento anual indica o ritmo de crescimento populacional e sofre influências de natalidade, mortalidade e migrações. Para os estados de Rondônia e Maranhão, este indicador possui valores reais (respectivamente 2,24% e 1,54%), próximos do limite inferior (1,09%), assim como o indicador de esperança de vida ao nascer para o Maranhão (valor real de 68,4 anos e limite inferior sendo 67,6 anos), ocasionando um valor crítico para este indicador (Tabela 2).

O estado do Amapá apresenta índices críticos para taxa de urbanização e população rural, sendo que a população urbana (89,8%) é 8 vezes maior que a rural (10,2%). Os estados do Pará e Maranhão possuem os maiores índices e os valores reais para o indicador população rural, respectivamente 31,5% e 36,9%, sendo que o valor do Maranhão coincide com o limite superior, conferindo níveis na classificação ideal de sustentabilidade.

Tabela 2 – Indicadores que compõem a dimensão demográfica e seus respectivos índices para os estados da Amazônia Legal, 2010.

Indicadores	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	MA	MT
Taxa média geométrica de crescimento anual	0,2457	0,4701	0,4744	0,7457	0,3098	1,0000	0,3248	0,0962	0,2799
Taxa de urbanização	0,6875	0,7173	0,5238	0,5982	0,8393	0,2054	0,5327	1,0000	0,4435
Densidade demográfica	0,9897	0,9944	0,9995	1,0000	0,9908	0,9939	0,9933	0,9597	0,9969
População rural	0,6905	0,7173	0,5238	0,6012	0,8393	0,2054	0,5327	1,0000	0,4435
Esperança de vida ao nascer	0,5122	0,5366	0,5610	0,3659	0,5976	0,4146	0,5244	0,0976	0,7439
Taxa de envelhecimento	0,7852	0,8488	0,8986	0,9983	0,7749	1,0000	0,5911	0,5567	0,7113

Fonte: Elaborado pelos autores.

O indicador de densidade demográfica apresentou-se como ideal para todos os estados. Outro indicador com valores estaduais nos níveis aceitável e ideal foi a taxa de envelhecimento, que, por sua vez, se relaciona com os indicadores expectativa de vida ao nascer e taxa de fecundidade, que influenciam na dinâmica demográfica.

Os indicadores da dimensão demográfica para a Amazônia Legal são um reflexo das dinâmicas de aumento da expectativa de vida (média de 75 anos) e do crescente processo de envelhecimento da sua população (CLOSS; SCHWANKE, 2012). O padrão encontrado nos estados amazônicos aponta para a necessidade de estruturar políticas públicas adequadas e mais abrangentes que possam subsidiar a formulação de políticas públicas em diversas áreas, como da saúde e da previdência social.

3.3 DIMENSÃO SOCIAL

A dimensão social está dividida em cinco temas: equidade e justiça social, habitação, saúde, educação e segurança, com seus respectivos indicadores (25) e índices (Tabela 3). Observa-se que existe uma grande variabilidade nos temas e indicadores sociais entre os estados. Os estados de RO e MT apresentam índice aceitável e ideal, respectivamente, em todos os indicadores no tema equidade e justiça social. Esse padrão demonstra a complexidade da análise da dimensão social no contexto de sustentabilidade em longo prazo e a importância de compreender o efeito das políticas públicas setoriais e as suas inter-relações.

Tabela 3 – Indicadores da dimensão social com os respectivos temas e seus índices para os estados da Amazônia Legal, 2010.

Temas	Indicadores	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	MA	MT
Equidade e Justiça Social	Proporção de vulneráveis à pobreza	0,5906	0,2462	0,2304	0,3487	0,1482	0,3585	0,3684	0,0000	0,7142
	Porcentagem de mulheres com 16 anos ou mais de idade ocupadas	0,6693	0,4722	0,6789	0,4928	0,8474	0,8490	0,4801	0,9412	0,7170
	Razão de dependência entre a população dependente e a população potencialmente	0,6887	0,0000	0,0948	0,1811	0,2599	0,1731	0,3981	0,1269	0,7915
	Índice de Theil-L dos rendimentos do trabalho	0,5926	0,4815	0,3704	0,4444	0,3704	0,4815	0,4074	0,1852	0,7407
	Porcentagem de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e em que ninguém tem fundamental completo.	0,6018	0,2505	0,4069	0,5349	0,2335	0,6830	0,5221	0,1326	0,7620
	Percentual de mulheres de 10 a 17 anos de idade que tiveram filhos	0,6043	0,0687	0,0237	0,0000	0,2618	0,2761	0,3590	0,3092	0,6422
	Percentual de mães chefes de família, sem fundamental completo e com pelo menos um filho menor de 15 anos de idade	0,7113	0,0000	0,1901	0,3789	0,3099	0,0870	0,6959	0,1147	0,8402
	Percentual de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam nem trabalham e são	0,6346	0,2369	0,2547	0,3318	0,1816	0,3145	0,4095	0,0050	0,7240
	Domicílios urbanos com acesso à iluminação elétrica	0,8571	1,0000	1,0000	1,0000	0,7857	1,0000	0,0000	0,8571	0,9286
Habitação	Domicílios adequados para moradia com rede geral de água	0,0000	0,2675	0,5701	0,8007	0,1255	0,6052	0,6771	0,5092	0,5000
	Domicílios adequados para moradia com rede geral de esgoto ou fossa séptica	0,6813	0,4286	0,5371	0,8530	0,5234	0,1854	0,1113	0,6305	0,4038
	Domicílios adequados para moradia com coleta de lixo	0,3948	0,5863	0,6738	0,6809	0,5390	0,9976	0,4563	0,2459	0,5508
	Doenças de transmissão feco-oral	0,4789	0,6096	0,8452	0,8318	0,0934	0,8750	0,5649	0,3198	0,6983
Saúde	Doenças de veiculação hídrica (incidência de doenças transmitidas pela água)	0,4586	0,6352	0,7991	0,0000	0,5548	0,8285	0,4582	0,8125	0,8840
	Pessoas infectadas por inseto	0,8571	0,6984	0,8095	0,9683	0,7143	0,0635	1,0000	0,9841	0,9841
	Estabelecimentos de saúde	0,1500	0,2625	0,0000	1,0000	0,0250	0,2125	0,2250	0,0500	0,4125
	Postos de trabalho médico	0,1622	0,1351	0,2703	0,1622	0,0000	0,1081	0,1622	0,0270	0,2162
	Leitos hospitalares	0,5000	0,6875	0,1875	0,1875	0,3750	0,0000	0,5625	0,6250	0,6875
	Mortalidade infantil	0,7122	0,5193	0,6558	0,8398	0,6944	0,7092	0,6172	0,2938	0,8071
	Taxa de analfabetismo funcional das pessoas de 15 anos ou mais de idade	0,4860	0,3986	0,6888	0,7552	0,4126	0,7483	0,4266	0,2028	0,5455
Educação	Percentual da população de 25 anos ou mais com superior completo	0,1409	0,1917	0,1512	0,2554	0,0421	0,2921	0,2603	0,0000	0,2721
	Porcentagem de crianças de 6 a 14 anos que não frequenta a escola	0,7115	0,0952	0,0000	0,0740	0,4955	0,6254	0,8792	0,7628	0,7613
	Conflito agrário - número de ocorrências	0,8639	0,9822	0,8343	0,9882	0,3728	0,7160	0,8994	0,0000	0,8876
Segurança	Conflito agrário - número de famílias envolvidas	0,8978	0,9981	0,6910	0,9052	0,2956	0,8896	0,9696	0,0000	0,8309
	Mortalidade por homicídios	0,5887	0,8208	0,6660	0,7226	0,3642	0,5019	0,8170	0,8226	0,6453

Fonte: Elaborado pelos autores.

No Maranhão, os indicadores da educação se apresentam em situação crítica, sendo a taxa de analfabetismo alta (31,7%) e próxima do limite superior do país (37,5%) enquanto a taxa de população acima de 25 anos de idade com curso superior é baixa (5,43%), equivalendo ao limite inferior do país. Os indicadores de conflitos agrários (número de ocorrências e famílias envolvidas) também são críticos e equivalem aos valores máximos encontrados no Brasil. De forma geral, os indicadores sociais desse estado continuam muito baixos e, na maior parte, muito inferiores à média do país, resultando em um quadro de pobreza crônica e generalizada, a despeito de alguns avanços sociais localizados.

3.4 DIMENSÃO ECONÔMICA

Ao verificar os indicadores componentes desta dimensão nos temas do quadro econômico e emprego que constam na Tabela 4, observa-se que o indicador de PIB *per capita* apresenta classificação crítica para todos os estados da Amazônia Legal, com exceção do estado do Tocantins, que apresentou o maior PIB *per capita* da Amazônia Legal em 2010. Por outro lado, os estados amazônicos apresentam os piores IDH em relação ao resto do país (ATLAS BRASIL, 2010). O estado do Maranhão apresenta o menor PIB *per capita* e o menor IDH entre os estados brasileiros.

As estimativas de rendimento nominal domiciliar *per capita* para as 27 unidades da Federação são decorrentes da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) e divulgadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A renda *per capita* média do brasileiro em 2016 chegou a R\$ 1.062,52 variando entre R\$ 2.351,00 no Distrito Federal – o maior valor em todo o país – e R\$ 575,00 no Maranhão, o de menor valor. A média da renda *per capita* na Amazônia Legal no ano de 2016 foi de R\$ 848,33, valor abaixo de um (1) salário mínimo (R\$ 880,00 nesse mesmo ano).

O indicador de relação de rendimento 10% mais ricos/10% mais pobres equivale à desigualdade de distribuição de renda entre o rendimento monetário líquido recebido pelos 10% da população que detém níveis mais elevados de rendimento e o rendimento recebido pelos 10% com menor nível de rendimento, indicando que o melhor desempenho é alcançado quando essa desigualdade é menor. Os indicadores do estudo expõem o estado do Acre e Maranhão como críticos, ou seja, essa relação se apresenta mais desigual em relação aos demais estados (Tabela 4).

A população economicamente ativa – PEA, segundo o IBGE, compreende o potencial de mão de obra com que pode contar o setor produtivo, isto é, a população ocupada, seja como empregados (com carteira assinada ou não) que trabalham por conta própria ou não. Esse indicador tem forte relação com os demais desta dimensão, que também se encontram bem abaixo do esperado para os estados analisados. Nesta dimensão, verifica-se também que o estado do Maranhão, mais uma vez, está classificado como inferior em relação aos demais, considerando todos os indicadores, evidenciando que este tem uma população com baixo rendimento da população economicamente ativa, pior PIB per capita e as pessoas estão trabalhando sem carteira assinada.

Tabela 4 – Indicadores da dimensão econômica e seus respectivos índices para os estados da Amazônia Legal, 2010.

Temas	Indicadores	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	MA	MT
Quadro econômico	Rendimento médio dos ocupados com 18 anos ou mais de idade	0,2535	0,1874	0,2051	0,2918	0,0954	0,3030	0,2182	0,0000	0,3192
	PIB per capita	0,1521	0,0898	0,2041	0,1529	0,0788	0,1032	0,3430	0,0000	0,2387
	Relação de rendimento 10% mais ricos/10% mais pobres	0,7241	0,0000	0,6988	0,7019	0,7658	0,8260	0,6466	0,1820	0,8051
Empregos	População economicamente ativa	0,0286	0,0065	0,0641	0,0000	0,1497	0,0038	0,0240	0,1245	0,0661
	Percentual de ocupados de 18 anos ou mais que são empregados com carteira	0,3891	0,4163	0,3091	0,1370	0,0957	0,3023	0,1659	0,0000	0,5484
	Percentual de ocupados de 18 anos ou mais que são empregados sem carteira	0,5966	0,2735	0,3993	0,2735	0,2249	0,3252	0,1461	0,0851	0,4859

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.5 DIMENSÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL

Na análise da dimensão político-institucional usou-se o tema governança, cujo conceito foi baseado na definição do Banco Mundial, que considera a maneira pelo qual o poder de governo (autoridade, controle e administração) exerce a administração dos recursos sociais e econômicos do país visando o desenvolvimento sustentável. Ainda mais, as diretrizes apontam para uma melhor capacidade em planejar, formular e implementar políticas e cumprir suas funções, de acordo com suas articulações e cooperações entre os atores sociais e políticos, englobando a sociedade como um todo (WORLD BANK, 1992).

As dimensões político-institucionais e a econômica possuem as piores classificações para os estados da Amazônia Legal, com algumas exceções, destacando-se alguns indicadores que foram classificados como ideal: Articulações Institucionais (Roraima e Mato Grosso), Conselho de Meio Ambiente Ativo (Roraima), Agenda 21 Local (Amapá) e municípios com recursos recebidos por serviços ambientais (Tocantins) (Tabela 5).

O indicador de Articulação Interinstitucional está relacionado com o número máximo de articulações que podem ser realizadas por tipo e área de atuação. O cálculo para esse indicador é realizado pela Pesquisa de Informações Básicas Municipais (Munic), considerando as áreas de educação, saúde, turismo, cultura, habitação, meio ambiente, transporte e desenvolvimento urbano. Os estados de Roraima e Mato Grosso conseguiram atingir o ideal de sustentabilidade para esse indicador, enquanto o estado do Amazonas está no nível aceitável, e Acre, Amapá e Tocantins estão com nível crítico.

Tabela 5 – Indicadores da dimensão político-institucional dos estados da Amazônia Legal, 2010.

Temas	Indicadores	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	MA	MT
Governança	Articulações interinstitucionais	0,3379	0,1034	0,6897	1,0000	0,4759	0,0000	0,1724	0,4207	0,8828
	Fundo Municipal de Meio Ambiente	0,1826	0,2925	0,1639	0,3776	0,3911	0,3517	0,2459	0,0913	0,2272
	Conselho de Meio Ambiente Ativo	0,3072	0,3440	0,3200	0,7600	0,5904	0,3072	0,4944	0,1808	0,4512
	Agenda 21 Local	0,5150	0,6557	0,2512	0,1245	0,4045	0,9986	0,5890	0,2181	0,2902
	Fórum da Agenda 21 Local	0,3815	0,6590	0,0098	0,0626	0,3348	0,0506	0,5145	0,2029	0,3006
	Municípios com pagamentos por serviços ambientais	0,2813	0,4432	0,2359	0,6501	0,3069	0,0000	0,3858	0,1573	0,3111
	Municípios com recursos recebidos devido a serviços ambientais	0,0997	0,5301	0,1254	0,1728	0,1178	0,1620	0,8856	0,0239	0,2482
	Lei Orgânica constituída	0,5742	0,0478	0,0144	0,0861	0,0000	0,1435	0,0526	0,1722	0,0909
	Plano Plurianual	0,0259	0,0259	0,1466	0,0172	0,2241	0,0086	0,2672	0,3793	0,1379

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nenhum dos estados conseguiu atingir o nível de sustentabilidade “aceitável” para o indicador Fundo Municipal do Meio Ambiente e isso está relacionado com a capacidade de gestão dos recursos no nível municipal. Os estados do Acre, Roraima, Pará e Amapá se classificaram no nível de alerta e os demais estão no nível crítico, apontando deficiência na gestão dos recursos que os municípios e os estados recebem para uso na gestão ambiental. Em relação ao indicador Conselho de Meio Ambiente ativo, considera-se a proporção do número de municípios que possui conselho ativo em relação ao total de municípios do estado. Observa-se que apenas o estado de Roraima se classifica no nível de sustentabilidade ideal, já o estado do Pará está no nível aceitável e os demais estados da Amazônia Legal estão em alerta ou crítico (MA).

O Fórum da Agenda 21 Local é uma forma de oficializar e formalizar a parceria entre o governo e a sociedade para garantir as condições políticas e institucionais necessárias para preparar, acompanhar e avaliar o processo de construção e implementação da Agenda 21 Local. Verifica-se, nesse caso, que o estado de Roraima possui nível ideal de sustentabilidade em articulações interinstitucionais e conselhos de meio ambiente ativos, porém, os indicadores Agenda 21 Local, o Fórum, Lei Orgânica, Plano Plurianual e de serviços ambientais estão no nível crítico. Situação similar ocorre no estado do Maranhão.

O indicador Plano Plurianual (PPA) é o instrumento de planejamento governamental de médio prazo, previsto na Constituição Federal. Os valores obtidos neste estudo para os estados do TO e MA para o indicador PPA possuem uma classificação de alerta e os demais em situação crítica, demonstrando que tem uma deficiência no processo do plano, seja na fase de desenvolvimento, avaliação ou repasse à sociedade da gestão estadual e/ou municipal.

O pagamento ou recebimento por serviços ambientais é um dos instrumentos de gestão ambiental e, por esse motivo, estão incluídos nesta dimensão político-institucional. Conceitualmente, o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) são transações econômicas em decorrência de atividades que promovem ou incentivam a preservação e conservação dos serviços providos pelos ecossistemas (os chamados serviços ecossistêmicos) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017). As políticas de pagamento de serviços ambientais visam reforçar o sistema de controle do desmatamento e de conservação da biodiversidade, baseados em critérios simples de monitoramento, tornando-se acessíveis para agricultores em função dos contextos regionais e locais (ELOY; COUDEL; TONI, 2013). Assim, para o indicador PSA, foi estimada a percentagem de municípios por estado que realiza o pagamento e recebimento. No caso de recebimentos, foram considerados os municípios que recebem recursos do governo federal, estadual, municipal, iniciativa privada e ONGs.

No caso de pagamentos efetuados por serviços ambientais, foram consideradas as ações e/ou iniciativas que promovam conservação, preservação, recuperação e o melhoramento da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos e florestais. Para este indicador, apenas Roraima foi classificado como aceitável, com o maior percentual de municípios que efetuam pagamentos de PSA. Os demais estados ficaram classificados como alerta (RO, AC, PA, TO e MT) e crítico (AM, AP e MA).

Em relação ao indicador recebimento de recursos do PSA, Tocantins se classificou como ideal, e o estado do Acre como aceitável. Esses estados possuem as maiores porcentagens de municípios que recebem por fornecerem serviços ambientais (68,3% e 40,9% respectivamente). Os demais estados da Amazônia Legal se encontram no nível crítico, apesar do grande potencial amazônico para serviços ambientais, estes não estão sendo aproveitados, ou, ainda, as políticas estaduais para pagamentos de serviços ambientais não estão consolidadas ou não foram efetivadas.

3.6 DIMENSÃO AMBIENTAL

Há enorme variação entre os estados com relação aos indicadores da dimensão ambiental (Tabela 6).

Tabela 6 – Indicadores da dimensão ambiental e seus respectivos índices para os estados da Amazônia Legal, 2010.

Temas	Indicadores	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	MA	MT
Poluição do solo	Uso de fertilizantes	0,8664	0,9695	0,9690	0,2632	0,7739	0,3354	0,5208	0,6657	0,1565
	Uso de agrotóxicos	0,8108	0,9865	1,0000	0,6081	0,9459	0,9865	0,8243	0,8378	0,5405
Mudança de uso do solo	Queimadas e incêndios	0,6638	0,9769	0,9087	0,6674	0,2718	0,9405	0,7656	0,6486	0,0000
	Desmatamento da Amazônia Legal Acumulado 1988-2010	0,6173	0,9203	0,8631	0,9622	0,0393	1,0000	0,9477	0,8380	0,0000
Cobertura Vegetal	Terras em uso com Floresta plantada	0,0000	0,0000	1,0000	0,9657	0,9800	0,9486	0,9400	0,9257	0,9829
	Terras com Floresta natural	0,5647	0,9346	0,8557	0,7387	0,7672	0,9961	0,0063	0,1172	0,3659
Biodiversidade	Quantidade de Unidades de Conservação	0,6447	0,2105	0,9737	0,0789	0,9868	0,0921	0,0000	0,1053	0,1316
	Parques e Terras Indígenas homologados e registrados	0,3665	0,1812	0,5377	1,0000	0,3898	0,0016	0,0348	0,0165	0,2243

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os estados do Mato Grosso e Pará são críticos quanto aos indicadores, queimadas, incêndios florestais e desmatamento, e foram os líderes do desmatamento acumulado em 2010 (INPE, 2016). No entanto, entre 2010 e 2016, verifica-se que os valores dos indicadores desmatamento (Figura 3), queimadas e

incêndios florestais tiveram vários picos de aumento, e o estado do Pará possui as mais elevadas taxas de desmatamento anual, seguido pelos estados do Mato Grosso, Rondônia, Amazonas, Acre, Maranhão, Roraima, Tocantins e Amapá. Os principais focos de desmatamento se encontram localizados na zona de transição entre os biomas Amazônia e Cerrado (FEARNSIDE, 2015; DOMINGUES; BERMANN, 2012), e pontualmente em áreas de ocupação de terras mais antigas.

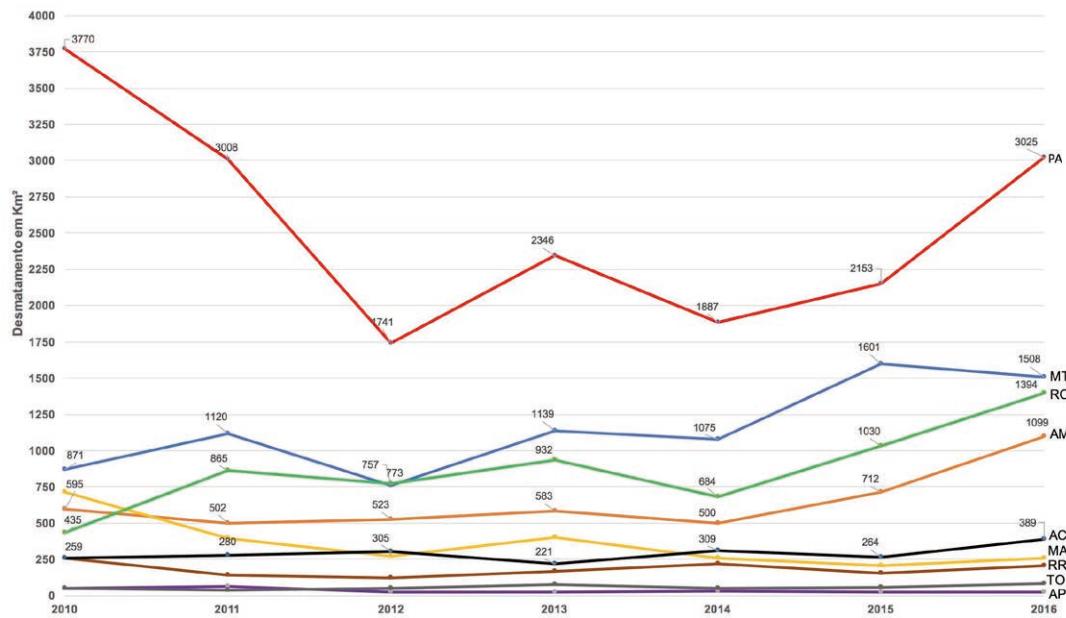


Figura 3 – Taxa de desmatamento anual dos estados da Amazônia Legal, 2010-2016.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em 2016, a área desmatada na Amazônia Legal foi de 7.989 km², indicando um aumento de 12% em relação a 2010, ano em que essa área alcançou 7.000 km². Ressalte-se que a taxa de desmatamento em 2010 teve uma redução de 70% em relação à registrada em 2004 (INPE, 2016), ano em que foi iniciado o Plano para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (PPCDAm).

Em relação aos focos de queimadas, o Mato Grosso é o que apresenta a maior ocorrência de focos, com 46.956 focos em 2010, seguido do Pará, com 41.065 focos nesse mesmo ano, diminuindo para cerca de 29.000 em 2016 (INPE, 2016), porém, os focos de calor não estão relacionados apenas com o desmatamento, mas com os tipos de uso do solo, épocas de seca ou estação sazonal de estiagem na Amazônia (FISH; MARENKO; NOBRE, 1998).

Para o tema cobertura vegetal, consideraram-se os indicadores de terras em uso com floresta plantada e natural. Para terras em uso com floresta plantada considerou-se uma relação positiva, já que o solo está protegido por meio da cobertura florestal em áreas que já foram desmatadas. Para esse indicador, apenas os estados de Rondônia e Acre se classificam como críticos, devido ao baixo percentual de plantios florestais (eucalipto, pinus e outras espécies), os demais estão classificados como ideal.

O indicador de terras em uso com florestas naturais está relacionado à porcentagem de floresta natural existente em relação à área do estado ocupada pelo bioma amazônico. Apenas os estados do Tocantins e Maranhão ficaram como críticos e Mato Grosso em alerta. Ressalta-se que esses estados possuem outros tipos de biomas em seus territórios, como o Cerrado e o Pantanal, que possuem uma dinâmica complexa e muitas vezes conflitante em relação à conservação e desenvolvimento, e se encontram vulneráveis pela falta de políticas públicas voltadas à regulamentação de seu uso e proteção (YOKOMIZO; COSTA, 2016), diferentemente do que ocorre com o bioma amazônico.

Quanto ao indicador Terras Indígenas homologadas e registradas, considerando o percentual de terras indígenas em relação à área total da unidade de Federação, apenas o estado de Roraima se apresenta

como ideal; o estado do Amazonas como aceitável; Rondônia e Pará como alerta e os demais se apresentam como críticos.

A criação de Unidades de Conservação (UC) tem importância fundamental para a preservação de ecossistemas, conservação da biodiversidade e garantia de serviços ecossistêmicos. Portanto, foi adotado o indicador que se refere à percentagem de área destinada à UC em relação à área total da unidade da Federação. Para esse indicador, somente o estado do Amapá foi classificado como ideal. Rondônia, Acre, Amazonas e Pará estão em alerta e os demais são críticos (Tabela 6).

Ao considerar a percentagem de área alocada para UCs temos os maiores valores no Amapá (60,6%), Acre (31,25%), Pará (25,16%), Amazonas (22,08%) e Rondônia (20,49%); e os menores em Roraima (6,6%), Maranhão (5,36%), Tocantins (3,76%) e Mato Grosso (2,29%), considerando apenas o bioma amazônico (ISA, 2014). Pode-se perceber que o Amapá e o Acre possuem menores quantidades de UCs, porém, têm uma extensão maior destinada à conservação. No entanto, não basta apenas criar áreas protegidas (VIEIRA; TOLEDO; SANTOS JÚNIOR, 2016), faz-se necessário ter um planejamento adequado para garantir que as metas básicas possam ser atingidas e que estas possam cumprir com suas funções a que são destinadas, de acordo com cada modalidade.

4 DIÁLOGO E PERSPECTIVAS SOBRE O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA

Ao longo da história da Amazônia, a floresta tem se encarregado de encobrir a heterogeneidade da região (ARAGÓN, 2015). Mais recentemente, os estudos científicos têm demonstrado a riqueza e diversidade sociocultural, política, física e biológica da Amazônia e apontado os desafios para o desenvolvimento regional.

A partir da década de 1990, os atores fundamentais no desenvolvimento da região passaram a ser os governos estaduais, que, com a crise do Estado central, assumiram responsabilidades e força política (BECKER, 2009). A metodologia do Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) aqui utilizada, considerando cinco dimensões (demográfica, social, econômica, político-institucional e ambiental), tornou possível estabelecer um panorama da sustentabilidade dos nove estados amazônicos, e evidenciar a diversidade das trajetórias de desenvolvimento de cada estado.

O desempenho dos estados amazônicos em todas as dimensões analisadas não é compatível com o dos demais estados brasileiros. De modo geral, os estados apresentaram situação de alerta no desenvolvimento, com exceção de Roraima que apresentou *performance* ligeiramente melhor, principalmente nas dimensões ambiental, demográfica e social, que o diferenciou dos outros estados. Por outro lado, o estado do Maranhão apresentou os piores indicadores entre os estados, atingindo os piores índices sociais, econômicos e político-institucionais, e pode ser considerado o estado com os índices sociais mais adversos do país, atingindo o pior índice de pobreza extrema, 2º IDH mais desfavorável e a 4ª maior taxa de analfabetismo do Brasil (VIANA; FREITAS; GIATTI, 2015).

Apesar da economia do Mato Grosso estar atrelada ao sucesso do agronegócio nacional, esse estado apresenta indicadores ambientais preocupantes, que refletem a dualidade entre o desenvolvimento econômico na região rural e a conservação dos ecossistemas. Por outro lado, os estados do Amapá e Amazonas ainda possuem extensas áreas preservadas, onde se encontra grande parte da floresta intacta da região. Na dimensão ambiental, observa-se o agrupamento dos demais estados que compõem a Amazônia Legal, embora estes não possam ser classificados como de características homogêneas. De toda forma, os indicadores usados demonstram que cada estado seguiu individualmente trajetórias de transformação territorial e social específicas, porém, tendo conexões entre eles em alguns aspectos.

No Brasil, todas as questões de desenvolvimento estão ligadas às políticas públicas (BURSZTYN, 2001). A partir de 1990, a região amazônica sofreu uma guinada nas propostas de desenvolvimento e substituiu o modelo desenvolvimentista pelo modelo socioambiental (VIEIRA; TOLEDO; SANTOS JÚNIOR, 2014). As mudanças de paradigma levaram a modificações no quadro das políticas públicas

regionais, e surgiu uma pluralidade de estratégias, ações e programas de desenvolvimento, tanto em nível federal como estadual.

Certamente, os múltiplos interesses envolvidos em torno da apropriação dos recursos naturais da região, que levou a uma profusão de propostas, muitas vezes contraditórias, dificultaram o consenso e a implementação das políticas de desenvolvimento e conservação ambiental na Amazônia (QUINTSLR; BOHFER; IRVING, 2011). Isso repercutiu no quadro de alerta no desenvolvimento apontado neste estudo, mesmo considerando as políticas públicas diferenciadas voltadas ao desenvolvimento sustentável para os estados do Amapá, Acre e Amazonas, desde a década de 2000.

De algum modo, essas políticas estaduais de desenvolvimento sustentável mostraram ter relativo sucesso em seus resultados. Por exemplo, aqueles estados que optaram em promover a conservação dos ecossistemas por meio de políticas de desenvolvimento econômico e social, continuam com grandes extensões de áreas naturais preservadas. Por outro lado, mesmo com os investimentos socioeconômicos realizados nos estados na década avaliada, além de políticas de regulação florestal e de combate e controle ambiental, os indicadores analisados neste trabalho mostram que os investimentos não foram suficientes para melhorar o quadro de desenvolvimento dos estados.

As políticas públicas foram aplicadas de forma generalizada para todos os estados da Amazônia Legal e não consideraram a integração entre as dimensões. Segundo Silva e Sousa (2012), essa forte padronização das políticas públicas no Brasil não permite que as heterogeneidades sociais, culturais e econômicas estabelecidas no país sejam contempladas e reconhecidas. No caso da Amazônia, o governo brasileiro disponibilizou a todos os estados a mesma política pública, desconsiderando as especificidades inter-regionais, como nos casos do Programa Amazônia Sustentável – PAS e Programa de Aceleração do Crescimento – PAC.

Ainda, os resultados desse trabalho corroboram a revelação de que as principais mudanças sociais e ambientais que vêm ocorrendo na Amazônia contribuem para o surgimento de um quadro sanitário bastante complexo, sobrepondo os riscos e agravos de doenças (VIANA; FREITAS; GIATTI, 2015), o que, segundo os autores mencionados, está associado às precárias condições de saneamento, queimadas, uso de agrotóxicos e à urbanização precária.

O debate atual sobre os desafios para o desenvolvimento sustentável na Amazônia tem, portanto, que estar associado às discussões sobre as condições de vida da população, que vive um processo de urbanização acelerada e desordenada (BECKER, 2013) e que possui elevados riscos ambientais e de saúde (VIANA; FREITAS; GIATTI, 2015). Outrossim, o desenvolvimento também está atrelado à mudança do padrão de ocupação do território e das condições de acesso produtivo à terra e, para uma real transformação na Amazônia, tem que se levar em conta o conjunto das dimensões dos sistemas agrários da região, além da diversidade das modalidades produtivas locais e a proposição de políticas sistêmicas e complementares (BECKER, 2005; VIEIRA; SANTOS JÚNIOR; TOLEDO, 2014).

Além disso, as condições indispensáveis para a inclusão da Amazônia como espaço estratégico no âmbito das futuras políticas nacionais de desenvolvimento (MELLO, 2015) são a eliminação da pobreza, a diminuição das desigualdades regionais e de renda, bem como a redução das disparidades extremas de nível educacional e científico. Para este autor, todo esse tradicional e complexo conjunto de vulnerabilidades impede a conjugação dos fatores necessários à ruptura dos sucessivos ciclos de atraso e subdesenvolvimento da região.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foi construído um panorama dos estados amazônicos com relação à sustentabilidade, por meio do Índice de Desenvolvimento Sustentável – IDS, o que de certa forma se constitui um desafio dada a complexidade regional. As diferenças nos níveis de sustentabilidade dos estados ficaram evidenciadas, e estas refletem as condicionantes históricas, as características geográficas, as feições naturais e os modelos de desenvolvimento adotados pelos estados.

Os padrões dos IDS aqui revelados evidenciam que os estados apresentaram uma baixa dispersão dos indicadores em relação à média, o que demonstra a relativa agregação dessas unidades federativas, ao se analisar, conjuntamente, as cinco dimensões da sustentabilidade. Essa característica facilita a escolha de prioridades de ações governamentais colaborativas, como a dos governadores dos estados amazônicos ao criar, em 2017, o Consórcio Interestadual de Desenvolvimento Sustentável da região para buscar ações estruturantes em diversas áreas, na perspectiva de um modelo de desenvolvimento integrado dos estados.

Sempre ocorrerá alguma controvérsia técnica e/ou científica na aplicação da metodologia do IDS quanto à escolha dos indicadores e suas relações (positivas ou negativas), pois elas podem ser escolhidas de forma subjetiva. Porém, a escolha dos indicadores normalmente ocorre a partir de sistemas de indicadores preexistentes. Outra limitação pode ocorrer quanto à determinar ou não pesos às dimensões, temas e indicadores de sustentabilidade. Uma forma de eliminar a subjetividade desses pesos seria a utilização de análises estatísticas para defini-los ou considerá-los com o mesmo grau de importância, como foi o caso deste trabalho.

Neste trabalho buscou-se a maior quantidade possível de variáveis disponíveis em âmbito estadual para o cálculo do IDS esperando que os resultados contribuam para a ampliação do debate sobre o desenvolvimento sustentável nos estados amazônicos, questionam a efetividade das políticas públicas implementadas e subsidiam os gestores públicos em suas estratégias e decisões, inclusive na adequação das políticas futuras. Recomenda-se acompanhar o padrão de desenvolvimento dos estados para estabelecer comparações temporais e incorporar novos indicadores nas análises.

REFERÊNCIAS

- ARAGÓN, L. E. Desenvolvimento amazônico em questão. *Revista Crítica de Ciências Sociais*. n. 107, set. 2015, p. 5-16. Disponível em: <<http://www.scielo.mec.pt/pdf/rccs/n107/n107a02.pdf>>. Acesso em: fev. 2017.
- ATLAS BRASIL. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. **Consulta IDHM 2010**. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>. Acesso em: abr. 2014.
- BECKER, B. K. **A urbe amazônica**: a floresta e a cidade. Rio de Janeiro: Garamond. 2013. p. 88.
- _____. Por que a participação tardia da Amazônia na formação econômica do Brasil? In: TEIXEIRA, A. et al. **50 anos de Formação Econômica do Brasil**: ensaios sobre a obra clássica de Celso Furtado. Ipea: Rio de Janeiro. p. 201-228. 293 p. 2009. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/Livro50AnosdeFormacao_Salvador_WEB.pdf>. Acesso em: abr. 2017.
- _____. Geopolítica na Amazônia. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 19, n. 53, jan./abr. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142005000100005>. Acesso em: jun. 2014.
- BENEVIDES, M.; ALMEIDA, L. de. Desmatamento no Brasil: uma controvérsia em 50 tons de verde. **Sustentabilidade em Debate**. Brasília, v. 6, n. 3, p. 182-213, set./dez. 2015. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/17232>>. Acesso em: ago. 2014.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Guia para a Formulação de Políticas Públicas Estaduais e Municipais de Pagamento por Serviços Ambientais**. Brasília, 2017. 77 p. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/143-economia-dos-ecossistemas-e-da-biodiversidade>>. Acesso em: out. 2017.
- BURSZTYN, M. Políticas públicas para o desenvolvimento sustentável. In: _____. **A difícil sustentabilidade**: política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro: Garamond, 2001. p. 59-76.

CLOSS, V. E.; SCHWANKE, C. H. A evolução do índice de envelhecimento no Brasil, nas suas regiões e unidades federativas no período de 1970 a 2010. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro, 2012, v. 15, n. 3, p. 443-458. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbgg/v15n3/v15n3a06.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2017.

DOMINGUES, M. S.; BERMANN, C. O arco de desflorestamento na Amazônia: da pecuária à soja. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo, v. XV, n. 2, p. 1-22, maio/ago. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2012000200002>. Acesso em: 05 fev. 2017.

ELOY, L.; COUDEL, E.; TONI, F. Implementando Pagamentos por Serviços Ambientais no Brasil: caminhos para uma reflexão crítica. **Sustentabilidade em Debate**. Brasília, v. 4, n. 1, p. 21-42, jul./dez. 2013. Disponível em:< <http://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/9198>>. Acesso em: set. 2014.

FEARNSIDE, P. M. Pesquisa sobre conservação na Amazônia brasileira e a sua contribuição para a manutenção da biodiversidade e uso sustentável das florestas tropicais. p. 21-50. 2015. In: VIEIRA, I. C. G.; JARDIM, M. A. G.; ROCHA, E. J. P. (Org.). **Amazônia em Tempo**: estudos climáticos e socioambientais. 2015. p. 462.

FISCH, G.; MARENKO, J. A.; NOBRE, C. A. Uma Revisão Geral sobre o Clima da Amazônia. **Acta Amazônica**, v. 28, n. 2, p. 101-126, 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v28n2/1809-4392-aa-28-2-0101.pdf>>. Acesso em: 04 maio 2017.

FREITAS, C. M. de; GIATTI, L. L. Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 25, n. 6, p. 1251-1266. Jun. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0102311X2009000600008&script=sci_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0102311X2009000600008&tlng=pt)>. Acesso em: abr. 2014.

GARCIA, R. C.; CARDOSO JR, J. C. Cap.3. Subsídios para repensar o sistema federal de planejamento. IN: CARDOSO JR, J. C.; CUNHA, A. dos S. **Planejamento e Avaliação de Políticas Públicas**. Ipea: Brasília, p. 81-106. 475 p. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Áreas Especiais**: cadastro de municípios localizados na Amazônia Legal. Brasil/IBGE. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/amazonialegal.shtml?c=2>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Inpe). Programa Queimadas – Monitoramento por Satélite. **Estatística por estado**. Disponível em: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/estatistica_estados>. Acesso em: 17 nov. 2016.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Unidades de Conservação do Brasil**. Unidades da Federação. Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org/computos/amazonia-legal/unidades-da-federacao>>. Acesso em: 21 ago. 2016.

JANNUZZI, P. M. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. **Revista do Serviço Público**. Brasília, v. 56, n. 2, p. 137-160, abr./jun. 2005.

_____. **Indicadores Sociais no Brasil**: conceitos, fontes de dados e aplicações. Campinas, Editora Alínea, 2. ed., 2003.

LIRA, S. R. B. de; SILVA, M. L. M. da; PINTO, R. S. Desigualdade e heterogeneidade no desenvolvimento da Amazônia no século XXI. **Nova economia**, v. 19, n. 1, p. 153-184. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-63512009000100007>. Acesso em: set. 2014.

MARCHAND, G.; LE TOURNEAU, F. M. O desafio de medir a sustentabilidade na Amazônia: os principais indicadores mundiais e a sua aplicabilidade ao contexto amazônico, p. 195-220. 2014. In: VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M. de; SANTOS JUNIOR, R. A. O. (Org.). **Ambiente e Sociedade na Amazônia**: uma abordagem interdisciplinar. Rio de Janeiro: Garamond. p. 504. 2014.

MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G. A. **Índice de desenvolvimento sustentável para municípios (IDSM):** metodologia para cálculo e análise do IDSM e classificação dos níveis de sustentabilidade para espaços geográficos. João Pessoa: Sebrae, 2008.

_____. Índices de desenvolvimento sustentável para municípios: uma proposta metodológica de construção e análise. **Revista de Gestão Social e Ambiental – RGSA.** São Paulo, v. 6, n. 1, p. 03-19, jan./abr. 2012. Disponível em: <<https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/229>>. Acesso em: 29 set. 2013.

MELLO, A. F. de. Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável da Amazônia: o caso brasileiro. **Revista Crítica de Ciências Sociais,** 107, set. 2015. p. 91-108. Disponível em: <<https://rccs.revues.org/6025>>. Acesso em: set. 2016.

QUINTSLR, S.; BOHFER, C. B. de A.; IRVING, M. de A. Políticas públicas para a Amazônia: práticas e representações em disputa. **Revista de Desenvolvimento Econômico.** Salvador, BA. Ano XIII. n. 23, jul. 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.unifacs.br/index.php/rde/article/view/1295>>. Acesso em: nov. 2013.

RIBEIRO, A. **Modelo de indicadores para mensuração do desenvolvimento sustentável na Amazônia.** Tese (Doutorado em Núcleo de Altos Estudos Amazônicos) – Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém-PA. 2002. p. 280.

SCANDAR NETO, W. J. **Síntese que organiza o olhar:** uma proposta para construção e representação de indicadores de desenvolvimento sustentável e sua aplicação para os municípios fluminenses. Rio de Janeiro, 2006, 110 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais) – Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Rio de Janeiro, 2006.

SCANDAR NETO, W. J.; JANNUZZI, P. de M.; SILVA, P. L. do N. **Sistemas de Indicadores ou Indicadores Sintéticos:** do que precisam os gestores de programas sociais? XVI ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS. Caxambu-MG. 2008.

SEPÚLVEDA, S. **Desenvolvimento microrregional sustentável:** métodos para planejamento local. Brasília: IICA. 296 p. 2005.

SILVA, L. de S.; SOUSA, N. R. de. A padronização das políticas de desenvolvimento na Amazônia. **Redes – Revista Desenvolvimento Regional.** Santa Cruz do Sul, v. 17, n. 3, p. 168-191, set./dez. 2012. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/2307>>. Acesso em: mar. 2014.

TOLEDO, P. M. de et al. Development paradigms contributing to the transformation of the Brazilian Amazon: do people matter? **Current Opinion in Environmental Sustainability,** v. 26-27. June 2017. p. 77-83.

TREVISAN, A. P.; BELLEN, H. M. van. Avaliação de políticas públicas: uma revisão teórica de um campo em construção. **Revista de Administração Pública.** Rio de Janeiro, v. 42, n. 3, p. 529-50, maio/jun. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rap/v42n3/a05v42n3.pdf>>. Acesso em: jul. 2014.

VIANA, R. L.; FREITAS, C. M. de; GIATTI, L. L. Saúde ambiental e desenvolvimento na Amazônia Legal: indicadores socioeconômicos, ambientais e sanitários, desafios e perspectivas. **Saúde e Sociedade.** São Paulo, v. 25, n. 1, p. 233-246. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v25n1/1984-0470-sausoc-25-01-00233.pdf>>. Acesso em: out. 2016.

VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M. de; SANTOS JÚNIOR, R. A. O. (Org.). **Ambiente e Sociedade na Amazônia:** uma abordagem interdisciplinar. Rio de Janeiro: Garamond. 2014. p. 504.

_____. The sociological implications of land use and landscape change in the Brazilian Amazon. Interactions between Biosphere, Atmosphere and Human Land Use in the Amazon Basin. Springer Verlag, Berlin. **Ecological Studies:** analisys and synthesis, 227. 2016. p. 441-462.

_____. Dinâmicas produtivas, transformações no uso da terra e sustentabilidade na Amazônia. 2014.

In: SILFERT, N. et al. **Um Olhar Territorial para o Desenvolvimento da Amazônia**. Rio de Janeiro: BNDES. 2014. p. 370-395.

WAQUIL, P. D. et al. **Avaliação de Desenvolvimento Territorial em Quatro Territórios Rurais no Brasil**. Porto Alegre: UFRGS, 2006. Disponível em: <http://www8.ufrgs.br/ppge/pcientifica/2007_04.pdf>. Acesso em: 29 set. 2013.

_____. Avaliação de Desenvolvimento Territorial em Quatro Territórios Rurais no Brasil. **Redes**. Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 1, p. 104-127. 2010.

WORLD BANK. **Governance and development**. Washington, Oxford University Press. 1992. Disponível em:<<http://documents.worldbank.org/curated/pt/604951468739447676/pdf/multi-page.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

YOKOMIZO, G. K. I.; COSTA, L. do N. O uso do cerrado amapaense e os recursos vegetais. **DRd – Desenvolvimento Regional em debate**, v. 6, n. 3, p. 164-177, nov. 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/150900/1/CPAF-AP-2016-O-uso-do-cerrado-amapaense.pdf>>. Acesso em: jan. 2017.

Origem do interesse, motivação e preocupação ambiental em jovens engajados socioambientalmente na região metropolitana de Manaus-AM

*Origin of the interest, motivation and environmental
concern in socio-environmentally engaged young in the
Manaus-AM metropolitan region*

Damaris Teixeira Paz^a
Maria Inês Gaspareto Higuchi^b

^aMestra em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, Universidade Federal do Amazonas,
Manaus, AM, Brasil.
End. Eletrônico: damaris.edu.paz@gmail.com

^bCoordenadora do Laboratório de Psicologia e Educação, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia,
Manaus, AM, Brasil.
End. Eletrônico: higuchi.mig@gmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.25541

Recebido em 02.05.2017

Aceito em 09.01.2018

ARTIGO- VARIA

RESUMO

Esta pesquisa discute aspectos associados à origem do interesse ambiental em jovens engajados em coletivos socioambientais bem como as principais motivações e preocupações que os levaram à militância dessa natureza. A pesquisa de natureza qualitativa foi realizada com 19 jovens integrantes de seis grupos socioambientais de três cidades da região metropolitana de Manaus-AM. Os dados obtidos a partir de entrevistas semiestruturadas indicaram que as preocupações sobre problemas ambientais desses jovens se situam principalmente em âmbitos abrangentes. As contribuições de familiares e de professores, de amigos e da convivência com pessoas já engajadas em ações pró-ambientais referentes a esses problemas são apontadas como ativadores do interesse e ingresso nos coletivos socioambientais. Verificou-se que o interesse inicial em se inserir em um grupo abre caminhos para novas aprendizagens e ao mesmo tempo em que atende aos anseios juvenis de maior inserção social e engajamento em ações pró-ambientais.

Palavras-chave: Juventude; Coletivos Socioambientais; Engajamento Socioambiental.

ABSTRACT

This research discusses aspects associated to the emergence of environmental interest in young people engaged in social and environmental collectives as well as the main motivations and concerns that led

them to militancy of this nature. The qualitative research was carried out with 19 young people from six socio-environmental groups from three cities in the metropolitan region of Manaus-AM. The data obtained from semi-structured interviews indicated that the concerns about environmental problems of these young people are located mainly in broad areas. The contributions of family, teachers or friends and the coexistence with people already engaged in pro-environmental actions related to these problems, are pointed out as stimulators of interest and entry into social and environmental collectives. The initial interest in joining a group opens new avenues for learning and at the same time fulfills the youth's desire for greater social insertion.

Keywords: Youth; Socio-environmental Collectives; Socio-Environmental Engagement.

1 INTRODUÇÃO

A juventude no Brasil representa um expressivo grupo demográfico, constituindo um quarto da população (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). Esse segmento traz inovações e aspectos distintos para a formação de uma sociedade que mesmo trazendo uma história proposta e estruturada pelos adultos que o antecedem, transformam e criam novos andamentos sociais. Na questão ambiental isso é muito evidente, de modo que é na juventude que reside esse desejo mais contundente de ser capaz de trazer transformações na sociedade atual (SECRETARIA NACIONAL DA JUVENTUDE, 2013).

Historicamente isso pode ser confirmado, pois parte das grandes mudanças ocorridas na sociedade teve participação juvenil ativa (SANDER, 2010). Por essa razão, no contexto das mudanças socioambientais com o foco na sustentabilidade, pode ter nos jovens um ativismo participativo que nos indica uma condição de melhor entendimento da sociedade como um todo. O protagonismo juvenil é indispensável no processo de socialização, no exercício da cidadania e na busca da sustentabilidade. Ao considerar essa aproximação juvenil às questões ambientais, é necessário evidenciar as características desse grupo que se identifica como juventude.

2 JUVENTUDE E MEIO AMBIENTE

Muitos autores consideram a juventude como uma categoria social plural. Como condição social, a juventude é um momento da vida muito especial que, influenciada pela cultura e pelo contexto histórico, proporciona um dinamismo notável (FERNANDEZ et al., 2014; SOUZA, PAIVA, 2012). Porém, em cada contexto, a juventude será vivida de maneira diferenciada, de modo que a realidade em que os jovens estão inseridos acaba por condicionar a forma como sua juventude é vivida (FERNANDEZ et al., 2014). Os jovens por muito tempo também foram considerados seres a devir, indivíduos que estariam em construção e que precisavam ser preparados para a fase adulta (PERONDI, 2013). Esse tratamento dado aos jovens limitava o seu poder de intervenção social, pois foram sendo enxergados como menores e menos importantes ante os adultos.

Um marco na consideração dos jovens como sujeitos de direitos, no Brasil, foi a criação do Estatuto da Criança e do Adolescente em 1990 (PEIXOTO, 2011). A partir daí as políticas públicas para as crianças e adolescentes ganham força e mais incentivos. Os jovens também passam a ganhar mais espaço para garantia de seus direitos específicos, tanto em nível nacional quanto internacional. Isso decorre também de um fenômeno iniciado na década de 1990 chamado por “onda jovem”, que se caracteriza como um alto crescimento demográfico das pessoas na fase da juventude (SOUZA; PAIVA, 2012). No Censo de 2010 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010), as pessoas com idade entre 15 e 29 anos no país compreendiam um total de 51,3 milhões, o que corresponde a aproximadamente ¼ da população nacional, sendo 84,8% vivendo nas cidades e 15,2% no campo. Um número expressivo que reforça a necessidade de mais estudos para a compreensão dos fenômenos que ocorrem com essa população específica.

Segundo a Organização Mundial de Saúde –OMS, a juventude compreende a fase da vida de 15 a 24 anos. No Brasil, oficialmente, a juventude compreende a faixa de idade que vai de 15 a 29 anos.

Essa extensão na implementação de políticas públicas se justifica: por uma maior dificuldade dessa população ganhar autonomia e pelo aumento da expectativa de vida da população (GONÇALVES, 2010; SOUZA; PAIVA, 2012).

Ao considerar o contexto atual vivenciado pela juventude, a modernidade traz aspectos que influenciam diretamente a forma como esse momento será vivido. Uma juventude imersa nas consequências da modernidade e que nasceu com ela, hoje é a geração da web, do celular e das demais tecnologias, mas é também a geração que já nasceu ouvindo falar sobre o aquecimento global e as mudanças ambientais. As gerações que nascem nos anos 2000, já nascem com a comprovação científica de que a mudança climática ocorrida no planeta se potencializa com as demandas humanas, cujas ações ameaçam a vida (GONÇALVES, 2010).

Na Pesquisa Nacional sobre o Perfil e Opinião dos Jovens Brasileiros, realizada em 2013 (SECRETARIA NACIONAL DE JUVENTUDE, 2013) foi destacado que os jovens solicitam políticas específicas e que estes atuam na sociedade de maneira diferenciada. Apesar dos temas de interesse de preocupação apresentados pelos jovens serem predominantemente a saúde, a segurança e a educação, a questão ambiental passa a crescer como campo de interesse entre eles. Na pesquisa, 24% dos jovens indicaram querer discutir com a sociedade assuntos sobre meio ambiente e desenvolvimento sustentável (SECRETARIA NACIONAL DE JUVENTUDE, 2013). Mesmo que a causa ambiental não esteja como questão à frente das necessidades imediatas, o interesse pelo tema vem crescendo de uma geração para a outra (BIROLI, 2011). Os jovens atuais têm sido expostos a processos educativos onde os temas ambientais são presentes na escola, na TV, na internet e nos grupos que participam (PERONDI, 2013).

Entretanto, ainda na mesma pesquisa, o fenômeno das mudanças climáticas é visto por 58% dos jovens como um desafio muito importante a ser enfrentado no Brasil, e a destruição do meio ambiente considerada o problema que mais preocupa 25% dos jovens (sendo esta a preocupação prioritária para 4% deles). Isso é um ponto bem interessante no contexto socioambiental, visto que na Pesquisa Agenda Juventude Brasil (SECRETARIA NACIONAL DE JUVENTUDE, 2013) 91% dos jovens acreditam que a juventude detém a capacidade de mudar o mundo.

Diante desse cenário de aproximação com as questões ambientais, os jovens têm ampliado a sua participação nos coletivos socioambientais (grupos ou organizações). Essa inserção fomenta o engajamento socioambiental que é um tipo de comportamento pró-ambiental, onde a pessoa desenvolve ações para o cuidado ambiental visando transformações nas estruturas sociais (LEE et al., 2014; PATO; TAMAYO, 2006).

Os coletivos são espaços importantes para o desenvolvimento desse engajamento, principalmente pelo convívio com pares de mesmo conjunto de ideias. Pois, ao se inserir em um grupo, o jovem passa a integrar uma coletividade e a agir como coletivo, desenvolvendo novas ações, pensamentos e sentimentos, que agora são compartilhados por todas as pessoas que participam dessa coletividade (CASTANHO, 2012).

O surgimento do interesse e o próprio engajamento dos jovens em grupos com a temática ambiental têm como base características individuais e sociais que foram construídas ao longo de suas vidas. Há uma rede de relações de aspectos e características que contribuem (ou não) para que uma pessoa se interesse, se preocupe e assim atue na busca de uma sociedade mais sustentável. Entre eles há: crenças, valores, visão de mundo, atitudes, cultura, afeto, orientação de futuro, nível de educação formal, gênero, renda, entre outros aspectos (AGUILAR-LUZÓN et al., 2014; COELHO et al., 2006; CORRAL-VERDUGO et al., 2013; DINIZ; PINHEIRO, 2014; GIFFORD; NILSSON, 2014; KERKMAM, 2015; PATO, 2004; TURAGA et al., 2010). Tais características são construídas ao longo do tempo pelas experiências da pessoa, onde há contribuições do entorno, da família, da escola, dos amigos, etc. Entretanto, as características individuais ou psicossociais dialogam com um contexto sociocultural amplo onde a pessoa está inserida, inclusive de cunho histórico (AGUILAR-LUZON et al., 2014; CITRON-MOSCOSO, 2010; COLLADO et al., 2015; KAPLAN, 2000; MEYER, 2015).

Todos esses aspectos inerentes ao indivíduo contribuem para a formação de uma identidade social e ambiental. Como diz Carvalho (2007), é um modo de ser, que se orienta pela busca de um estilo de vida

mais ecológico. Uma busca por ações e escolhas que protejam o ambiente, inclusive no engajamento cívico em torno das questões socioambientais. Aqui são discutidos aspectos indicados como importantes entre os jovens, os quais se constituem base de seu engajamento protagonista nas questões ambientais.

3 MÉTODOS E TÉCNICAS ESTADOS DA AMAZÔNIA

Esse estudo de base qualitativa, descriptiva-exploratória foi desenvolvido a partir de extratos de uma entrevista semiestruturada aplicada a jovens atuantes de grupos socioambientais. Os grupos foram identificados a partir de um levantamento inicial em uma etapa livre da Conferência de Juventude ocorrida em Manaus em 2015, e outras indicações dos demais entrevistados. Essa etapa da conferência tratava do eixo de meio ambiente do Estatuto da Juventude, que foi organizada por duas entidades ambientais da região, o Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia-Idesam e o Coletivo Jovem de Meio Ambiente do Amazonas – CJ-AM, mediados por uma consultora da Conferência de Juventude. Por isso participaram vários jovens ligados a diversos grupos que se identificavam com questões ambientais.

A partir do contato inicial e apresentação da pesquisa a alguns representantes de grupos socioambientais, solicitou-se a anuênciia dos grupos para a realização da pesquisa. Em casos onde não havia uma liderança formalmente instituída, realizou-se uma reunião de apresentação da pesquisa e convite para a participação na pesquisa. Em cada um dos seis grupos contatados, três a cinco jovens foram consensualmente indicados para participar das entrevistas. Os critérios para participação eram a sua disponibilidade e o tempo de efetiva participação no grupo, que deveria ser de pelo menos seis meses.

As entrevistas foram audiogravadas e realizadas individualmente em locais e horários agendados com o participante, com duração média de 20 minutos. A entrevista semiestruturada seguiu um roteiro com perguntas relacionadas ao perfil dos jovens e demais aspectos relacionados ao interesse, motivação em participar dos coletivos e preocupação ambiental.

A entrevista semiestruturada foi transcrita e analisada com a Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977), que consiste em identificar o conteúdo latente das respostas dadas na entrevista. Com a identificação desse conteúdo foi possível criar categorias que identificavam nessas respostas pontos comuns e divergentes. De modo específico a análise de conteúdo se divide em pré-análise; exploração do material e tratamento dos resultados; a inferência e a interpretação. Durante a pré-análise foram destacados trechos da transcrição que podiam servir como material de análise e de categorização (BARDIN, 1977). A exploração do material, a formulação das inferências e a interpretação das narrativas dos participantes foram norteadas pelos objetivos do estudo. A categorização das respostas consiste na definição de aspectos consensuais entre os discursos dos participantes, vinculados aos objetivos da pesquisa. Esse conjunto de análises auxiliou na elucidação das questões da pesquisa de modo que se apresentam categorias excludentes entre si.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 19 jovens, sendo oito mulheres e 11 homens, com idades de 16 a 29 anos, participantes de seis grupos distintos de atuação na área socioambiental. Os coletivos têm características e naturezas próprias de atuação, há entre eles movimentos socioambientais, ONGs e Projetos. Um dos grupos é da cidade de Iranduba, (G1) possui foco em atividades de educação ambiental em escolas e se auto caracteriza como movimento socioambiental. O segundo grupo (G2) é de voluntários de uma ONG internacional que atua na região e tem o foco em campanhas de proteção das florestas e combate à mudança climática. O terceiro grupo (G3) lida com a conservação de quelônios na região, formado por jovens universitários voluntários em um projeto de uma universidade federal. O quarto grupo (G4) envolve jovens de uma organização em rede em Manaus que atua em mobilizações e formações sobre as políticas voltadas à mitigação de gases de efeito estufa. O G5, conhecido como Movimento Socioambiental de Jovens da cidade de Novo Airão, desenvolve atividades de educação ambiental em escolas e comunidades na cidade. O G6, sediado em Manaus, se caracteriza como movimento socioambiental que envolve jovens e adultos focados em atividades para difundir a arborização e o uso da bicicleta na cidade.

Os participantes da pesquisa vivem na região metropolitana de Manaus-AM, Brasil, sendo 15 em Manaus (capital do estado que conta com mais de 2 milhões de habitantes), três em Iranduba (com aproximadamente 47 mil habitantes) e um em Novo Airão (com mais de 18 mil habitantes) (IBGE, 2017). A escolaridade dos jovens variou de ensino superior completo (5), ensino superior em andamento (12) e preparando-se para iniciar o ensino superior (2) (Tabela 1). Apenas um deles, o participante mais velho, interrompeu a faculdade de Engenharia Ambiental para dedicar-se ao trabalho também na área. A maioria desses jovens diz se dedicar à busca de aperfeiçoamento e formação profissional na área ambiental. Apenas dois jovens, os mais jovens desse grupo de entrevistados, são os que almejam atuar em profissões de áreas distintas da ambiental. Os demais ou já atuam ou pretendem exercer suas atividades em funções que envolvam a temática ambiental, mesmo aqueles que queiram atuar com comunicação, educação, publicidade ou direito.

Tabela 1– Perfil dos jovens entrevistados.

Informações do Perfil	Perfil dos Jovens Entrevistados		Porcentagem
	Categorias		
Renda	Alta		10,5%
	Média		89,5%
		16 - 18	15,8%
Idade	19 - 21		31,6%
	22- 24		26,3%
		25- 29	26,3%
		Superior Completo	26,3%
Estudos	Superior Incompleto		63,2%
	Médio		10,5%

Fonte: As autoras, 2017.

Seis (6) participantes moram sozinhos ou com o cônjuge, os demais jovens (13) moram com a família. A saída de casa tem relação tanto com a necessidade de continuar os estudos em outros locais quanto pela independência financeira já conquistada. Dos 13 jovens que ainda moram com a família, seis já trabalham. Mas quase todos (12) ainda estudam, inclusive na pós-graduação.

Esses jovens se diferenciam da maior parte dos jovens brasileiros nessa questão, pois segundo Silva et al. (2015), ao analisarem o perfil dos jovens trabalhadores brasileiros a partir dos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio –Pnad de 2006 e de 2013, verificaram que os jovens de 18 a 24 (idade que abrange a dos jovens aqui pesquisados) trabalham em média 36,51 horas semanais e possuem em média 9,8 anos de estudo. O que significa que, em 2013, a maior parte dos jovens trabalhadores não tinha se formado no ensino médio (equivalente a 12 anos de estudo). Ainda sobre a formação, apesar do acesso ao ensino superior ter aumentado no país, os índices ainda são baixos. Segundo Corbucci (2016), no Censo de 2010 apenas 18,7% dos jovens de 18 a 24 anos haviam tido esse acesso. Os jovens aqui entrevistados fazem parte dessa população que tem o acesso ao ensino superior, seja nas instituições públicas ou particulares de ensino.

Considerando a renda familiar e a renda *per capita*, os jovens participantes podem ser considerados de classe média (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA, 2015), pois 17 participantes declararam ter uma renda domiciliar *per capita* de R\$667,00 a R\$2.000,00. Dois afirmaram possuir renda familiar *per capita* acima de R\$3.000,00, sendo, portanto, de classe média alta. O que permite a esses jovens ter acesso a recursos relevantes para o lazer, informação, formação profissional e cultura.

Pouco mais da metade dos participantes (10) disseram já ter participado de outros grupos, como grupos de jovens de igrejas ou outros movimentos, como o movimento Punk, contra a corrupção, movimento

estudantil (centros acadêmicos), ONGs, projetos acadêmicos na área ambiental e projetos sociais. E alguns deles ainda participam de outros grupos como os já citados e até outras organizações na área ambiental. Isso mostra que o engajamento cívico observado nesses jovens é expressivo.

A maioria dos participantes atua de modo voluntário, mas há alguns que de alguma forma, seja por meio de contrato de trabalho ou por projeto de iniciação científica, após um tempo de voluntariado passaram a ser remunerados pelo trabalho desenvolvido. São esses jovens que mostram suas experiências e a associação delas com sua participação em grupos socioambientais.

Considerando-se que fatores pessoais estão inevitavelmente atrelados ao respectivo engajamento socioambiental manifestado no grupo, este estudo partiu do questionamento dessas implicações na conformação do coletivo que o jovem acaba por se engajar. Aqui serão apresentados aspectos que, apesar de contribuírem para o engajamento socioambiental dos jovens, não estão diretamente associados ao coletivo, mas sim na idiossincrasia de cada membro. Nesse sentido, os jovens mostram que a adesão ao coletivo é um produto e produtor de sua história com outros e que se entrelaça com suas próprias características na formação do interesse e preocupação ambiental, das crenças e comportamento pró-ambiental.

4.1 A FORMAÇÃO DO INTERESSE SOCIOAMBIENTAL

A escolha que cada indivíduo faz sobre suas atuações sociais não é apenas uma empreitada essencialmente individual, visto que aspectos socioculturais e contextuais são inevitavelmente envolvidos (DINIZ, 2017). Para os jovens entrevistados nesse estudo, o interesse pelas questões ambientais ocorreu de forma diferenciada, de modo que três categorias emergiram a partir das narrativas apresentadas. Para alguns jovens, foi um acontecimento pontual; para outros se deu pela contribuição de uma pessoa em especial; e para alguns dos jovens foi a convivência com pessoas já engajadas socioambientalmente (Tabela 2).

Um acontecimento pontual

O interesse pelas questões ambientais para 42% (8) dos jovens foi iniciado a partir de um acontecimento pontual, a partir do qual os jovens passaram a enxergar as questões ambientais de uma maneira mais próxima. Entre os acontecimentos há a participação em seminários e feiras de ciências, vídeos e a participação em cursos. Como exemplo:

Aí eu acho que foi esse videoclipe que me motivou a lutar por causas ambientais, porque nesse vídeo aparecem muitas campanhas do *, e as pessoas sendo presas, ou atacadas por madeireiros, ou árvores sendo cortadas, baleia sendo morta. E eu fiquei bastante impactado sabe [...] (M, 23).

Eu comecei a participar, perto de casa eu participei da OELA, [...] que é a Oficina Escola de Lutheria da Amazônia. Aí eu já gostava de trabalhar essas questões ambientais [...] acho que eu tinha uns 14, 14 ou 15 anos, [...] aí eu fiz esse curso de educação ambiental lá. Aí foi desde daí que eu comecei a gostar (M, 25).

Observa-se, nesses casos, a contribuição de outros espaços de socialização além da família. Eventos que ocorreram na adolescência dos jovens entrevistados. Há um sentimento construído de pertença à causa ambiental, onde eles sentem que podem contribuir e serem importantes para a defesa ambiental, pois a causa ambiental tem se mostrado interessante aos jovens por ser um espaço onde eles podem contribuir para a construção de mudanças sociais (CARVALHO, 2007).

A contribuição de uma pessoa em especial

Para parte dos jovens, 37% (7) teve uma pessoa que os influenciou continuamente em algum momento de suas vidas a se preocupar mais com o ambiente e com as questões sociais. Essa ligação emocional fez com que as percepções dos jovens sobre tais situações fossem modificadas. O surgimento do interesse ambiental ocorreu durante a infância e a adolescência, dentro da família ou na escola, por convívio com uma pessoa que já tinha interesse e identificação com o ambiente. Entre as pessoas importantes

nessa transformação tem avós, pais, tios e professores. Os trechos a seguir mostram essa contribuição:

E sempre ele me falou: eu tenho muito amor à terra, aos animais. Então posso dizer que o meu avô foi uma grande influência pra mim (M, 29).

É, eu tive uma professora, quando eu tava na sétima série, que ela falava bastante sobre a causa ambiental, [...] como a gente poderia preservar, como a gente poderia mudar as coisas (F,24).

Tabela 2– Origem do interesse socioambiental.

Tipo	Percentual (%)
Acontecimento pontual	42
Contribuição de uma pessoa em especial	37
Convivência com pessoas ativas na mobilização ambiental	21
Total	100

Fonte: As autoras, 2017

Aqui se observa a grande contribuição dos adultos no surgimento do interesse ambiental dos jovens. Torna-se comprobatório também para ações socioambientais que ao observar comportamentos e atitudes de cuidado ambiental a criança e/ou jovem adolescente se inspira em fazer o mesmo (WINDHORST; WILLIAMS, 2015; VESELINOVSKA et al., 2010). Na infância, esse contato com a natureza é muito importante para a formação da conexão dessa pessoa com o ambiente, pois, ao ver adultos respeitando e cuidando da natureza, a criança terá um repertório de boas práticas nas quais pode se inspirar (VESELINOVSKA et al., 2010).

A convivência com pessoas engajadas socioambientalmente

A convivência direta com problemas ambientais e com o grupo socioambiental fez com que 21% (4) desses jovens passassem a se interessar mais pelas questões ambientais. Como é demonstrado nas falas a seguir:

Começou durante a graduação mesmo, acho que foi mais a convivência com pessoas da minha turma ou conhecidos que participaram, e eu acho que foi na minha primeira viagem mesmo (F, 24).

Eu acho que a Rio+20, eu quis muito ir mas eu não pude. Então eu fiquei aqui me reunindo com os grupos que tavam indo e discutindo algumas questões daqui (F, 29).

Como mostram as falas acima, a proximidade dos problemas ambientais pode fazer com que as pessoas se envolvam de uma maneira mais efetiva para combatê-los. Além disso, o contato com os grupos ambientais possibilita aos jovens novos laços de amizade e a construção de conhecimentos mais aprofundados sobre os problemas ambientais. Isso permite que eles se envolvam cada vez mais com a causa e o grupo ambiental (REES; BAMBERG, 2014; LARSON et al., 2015).

O interesse pelas questões ambientais surge nos jovens de maneira diferenciada. Os jovens encontram nos coletivos sociais a possibilidade de saciar sua necessidade de participação, inserção e de visibilidade. Por ser um espaço que agrupa problemas concretos e uma dimensão ético-moral, a temática ambiental acaba sendo um atrativo para a participação dos jovens (CARVALHO, 2007).

Verifica-se que, de uma maneira geral, o interesse pelas questões ambientais surgiu durante a infância e a adolescência. Apesar de nem todos manifestarem esse interesse imediatamente, em dado momento encontra um espaço próprio para expressar algo que foi sendo gestado consciente ou inconscientemente. Enquanto o afloramento em prol de causas ambientais dá-se antes de ingressar nos grupos, esse interesse cresce e se efetiva com a participação nas atividades do grupo. Tal participação, no entanto, está associada e depende em boa dose de apoio externo, como a família.

4.2 PREOCUPAÇÃO AMBIENTAL

A preocupação ambiental é um dos fatores que contribuem para a intenção de agir pró-ambientalmente. A preocupação ambiental envolve necessariamente um contato de proximidade ou de maior conhecimento acerca dos problemas ambientais, diferente do interesse ambiental, que é um construto mais geral e abrangente. Nesta seção são apresentados os problemas ambientais com os quais os jovens mais se preocupam e os critérios que eles utilizam para escolher as ações ambientais que desejam realizar.

Ao falar sobre os problemas ambientais que mais os preocupam, os jovens citaram problemas de três naturezas diferenciadas: problemas abrangentes, problemas tanto locais quanto globais, e problemas próximos (Tabela 3).

Tabela 3 – Tipo de problemas que mais preocupam os jovens

Tipo	Percentual (%)
Acontecimento pontual	42
Contribuição de uma pessoa em especial	37
Convivência com pessoas ativas na mobilização ambiental	21
Total	100

Fonte: As autoras, 2017

Problemas Globais

Entre os jovens, 53% (10) se mostram preocupados com problemas de grande amplitude, tais como o aquecimento global e poluição das águas. Nem sempre associados a uma realidade específica do jovem.

Acho que mais a questão do aquecimento global mesmo, é o que mais me preocupa. Porque é ele que causa todas as mudanças climáticas praticamente que vêm ocorrendo no mundo (M, 29).

O desperdício de água, eu acho que água é vida né, se você desperdiça tanto, um dia pode faltar pra todos (F, 22).

Os jovens, principalmente os universitários, têm cada vez mais acesso às informações ambientais, seja por meio da mídia ou dos seus próprios cursos de graduação (CÔRTES et al., 2016). Esse acesso faz com que eles se preocupem mais com os problemas ambientais, principalmente os abrangentes, pois são os mais divulgados e discutidos.

Problemas Locais e Globais

A preocupação que inclui não apenas problemas de escala local, mas também global, é compartilhada por 26% (5) dos jovens atuantes em coletivos socioambientais. A capacidade de ver tanto o seu entorno como o planeta parece reger essa preocupação.

Em relação a uma escala local, o que mais me preocupa é o processo de urbanização no município de Iranduba; eu percebo a gente perdendo boa parte da floresta que tem no município [...]. Em nível internacional eu percebo a falta de cooperação, não só em nível internacional mas eu acho também local, a falta de cooperação entre as diferentes políticas, as diferentes instituições pra trabalhar as questões ambientais [...] (M, 23).

Acho que o que mais me deixa preocupada é caça ou comercialização ilegal [...]. A poluição também das águas, dos mares, dos rios dando problemas, afeta todo o ambiente né, eu acho que são grandes problemas assim (F, 24).

As pessoas valorizam as suas preocupações com problemas ambientais de acordo com os prejuízos que esses problemas podem causar para si mesmos, para as outras pessoas ou para a biosfera (AMÉRIGO;

GARCIA, 2014). Os jovens com preocupações locais e globais percebem diferentes problemas ambientais, em diferentes níveis e com um olhar sobre as causas e as consequências de tais problemas. Eles têm um olhar mais amplo sobre as dinâmicas socioambientais, compreendendo que há relações entre os problemas locais e os problemas globais, o que pode estar associado a maiores níveis de conhecimento sobre as questões ambientais.

Problemas locais próximos

Para 21% (4) dos jovens, vivenciar na pele problemas ambientais os aproxima das preocupações ambientais. São aqueles problemas ambientais próximos à sua realidade ou que eles tiveram contato há pouco tempo.

Queimada. Porque quando a gente viaja pro interior tem algumas áreas que a gente vê que tá tendo aquele ataque, porque é um ataque mesmo (M,21).

Eu diria que é um antigo que pouco se discute que é a degradação ainda das áreas verdes de Manaus que acarreta assim muita morte de animais silvestres. Falo isso porque eu tô trabalhando com isso e eu vejo isso né (M, 25).

Quanto mais próximo é o problema ambiental, maior é a vontade da pessoa em participar de ações para enfrentá-lo (LARSON et al., 2015). No entanto, nesse grupo de entrevistados, essa realidade foi a que manteve menor percentual. A proximidade com o problema ambiental pode ser por causa do trabalho, do local de moradia, da área de estudo, ou por outras experiências, que podem favorecer um conhecimento maior sobre tal problema e também fazer com que o jovem vivencie as suas consequências. Há nesse aspecto uma individualização evidente, e que na maioria dos jovens isso não aconteceu, mostrando uma postura menos reacionária e mais política.

A preocupação ambiental é um fator individual atrelado ao lugar onde a pessoa vive, ao seu conhecimento ambiental e às suas experiências de vida. Os jovens se preocupam tanto com problemas de grande amplitude quanto com problemas mais locais e regionais. Na sua maioria, são capazes de apontar soluções para tais problemas, onde há o envolvimento dos cidadãos comuns, das ONGs e movimentos sociais e do governo. Essa preocupação os movimenta a procurar maneiras de intervir na realidade e buscar mais informações sobre tais problemas.

4.3 INGRESSO NO COLETIVO AMBIENTAL

Apesar de já possuírem vários aspectos pessoais e experiências que os aproximaram das questões ambientais, as ações pró-ambientais só ganharam força com a entrada do jovem no grupo. Essa entrada foi mediada por um convite de amigo ou colega, ou a partir de uma iniciativa individual do jovem em encontrar um grupo para se integrar. Constatou-se que a motivação central que impulsionou o engajamento inicial dos jovens no grupo foi de três tipos:(a)a atuação nas questões ambientais; (b)o desejo de se socializar com outros jovens; e (c)as experiências que o grupo poderia proporcionar para seu desenvolvimento pessoal (Tabela 4).

Tabela 4– Motivação central para o engajamento socioambiental

Tipo	Percentual (%)
Atuação nas questões ambientais	53
Desejo de socialização com outros	31
Expectativa de desenvolvimento pessoal	16
Total	100

Fonte: As autoras, 2017

Questões Ambientais

Para as pessoas interessadas nas questões ambientais (53%), o mais importante era se aproximar de atividades que envolvessem uma atuação com foco nos problemas relacionados ao meio ambiente e busca de soluções. Esses jovens dizem que o interesse ambiental já existia, e que existia um desejo implícito de participar de um grupo ambiental. Dessa forma, ao tomar conhecimento de determinado grupo, as oportunidades permitiram sua entrada e atuação efetiva na sociedade.

[...] eu me identificava bastante com a causa[ambiental] apesar de não ter o conhecimento necessário, então eu vi um instrumento para que eu pudesse aprender um pouco mais (F,24).

Eu tenho essa questão ambiental, meio ambiente, desde que eu sou criança, por influência da minha mãe [...]. Então eu procurei as reuniões, procurei saber como é que funcionava [...] (F,21).

Essa motivação é do tipo intrínseca ao comportamento pró-ambiental (HERNANDEZ et al., 2009), onde vê-se que os jovens já tinham uma identificação com as causas socioambientais e procuraram grupos onde pudessem realizar atividades para a proteção ambiental. A causa ambiental tem um grande potencial de identificação pelos jovens e é uma oportunidade para o engajamento social e político deles. Esse interesse pelas questões ambientais é destaque nos jovens, pois se apresenta como um problema concreto na atualidade e traz a valorização de uma dimensão ético-moral que não está presente em outras esferas políticas (CARVALHO, 2007).

Socialização com outros jovens

Para outros membros (31%), participar de um grupo socioambiental não era necessariamente um interesse específico. Participar desses grupos foi uma oportunidade casuística para seis dos jovens, que viram ser uma chance de se envolver com outros jovens, de integrar-se a um coletivo.

[...] Por mais que fosse ambiental, social, qualquer coisa, mas eu queria me engajar em alguma coisa entendeu [...] (M,23).

Inicialmente foi a curiosidade, e eu acho também que a vontade de me sentir parte de um grupo na época, foi o meu grupo de amigos que começou a participar [...] (M,23).

Verifica-se que boa parte das motivações iniciais desses jovens não contemplava uma relação estreita com o objetivo do grupo em si, uma vez que este seria um meio para alargar suas relações sociais. Contrário do que se anuncia no senso comum, mesmo sem participar de grupos sociais tradicionais, como os partidos políticos e os movimentos estudantis, os jovens atuais não deixaram de se interessar pela atuação social. A maior parte deles está em busca de participar ou já participa de grupos menos burocratizados e mais criativos (MAIA, 2013; ALMEIDA, 2009; ZITKOSKI; HAMMES, 2014).

Desenvolvimento pessoal

Para 16% dos jovens, a motivação para a sua participação no grupo que se afiliaram, representava uma oportunidade de aprender e de ter experiências importantes para a vida social e profissional.

Eu não sabia o que era inicialmente, mas depois ela foi me falando e que a gente poderia viajar e conhecer mais as populações de quelônios (F, 22).

[...]os alunos novos entram na faculdade, ainda mais os que mexem com bicho, essas coisas assim, querem logo campo né, querem ter uma interação logo, e alguém me informou sobre esse projeto e trabalhava com extensão [...] (M, 21).

Para esses jovens, a motivação individual é destoante da atividade socioambiental dos grupos. O interesse em aprender e em ter experiências se apresenta como algo mais individualista. Mesmo assim, é esse interesse que os move na busca da participação socioambiental, apesar da motivação fundamentada em um possível benefício ao indivíduo (STEG; VLEK, 2009). Esse fato nos mostra a necessidade de inserção social dos jovens em coletivos dinâmicos, e nessa perspectiva as atividades ambientais são um bom espaço para essa participação (CARVALHO, 2007). A busca por aprendizagem

é também uma busca pela melhoria da sua capacidade de participação e atuação na sociedade (SILVA, 2010).

Apesar dessas singularidades, constata-se que o que motiva a entrada dos jovens em um coletivo, de maneira geral, é a busca deles por um espaço de participação e interação com outros pares. Nesse sentido, os grupos ambientais ganham evidência como um importante espaço para que os jovens possam desenvolver essa necessidade participativa, da mesma forma que as questões ambientais ganham evidência nas agendas de jovens que não as consideravam antes desse coletivo permitir tal introdução.

Diante de tais resultados, infere-se que a motivação pode ser polissêmica, mas a efetivação da participação é benéfica para o jovem e para a sociedade. O interesse inicial em se inserir em um grupo abre caminhos para novas aprendizagens e ao mesmo tempo em que atende aos anseios juvenis de maior inserção social. Com essa necessidade atendida, os jovens têm a oportunidade de desenvolverem-se socialmente e se engajarem nas questões socioambientais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aproximação de um indivíduo com o tema ambiental percorre diversos caminhos, mas para esses jovens alguns fatores pessoais, como um interesse nato ou desenvolvido, formam redes que tecem um encontro com outros que tenham o mesmo ideal. Essa condição de ser um sujeito socioambiental é um conglomerado de aspectos que juntos manifestam um indivíduo que se completa em um grupo que almejava se inserir para dar vazão aos seus ideais.

Verifica-se que há uma contribuição importante de membros da família e de outras pessoas, como professores e amigos, para o surgimento desse interesse, que ocorre muitas vezes em períodos importantes para a construção dos valores e da identidade da pessoa, como a infância e a adolescência. Essa vontade de participar, de provocar mudanças na realidade e de cuidar do ambiente só ganha força e efetividade nos grupos socioambientais. Desse modo, oportunidades de envolvimento familiar e comunitário em ações de cunho ambiental podem trazer novas perspectivas de engajamento e participação ativa na sociedade.

É nesse momento que o jovem tem a oportunidade de integrar iniciativas mais coletivas de proteção ambiental. O convívio com outros jovens, a partilha de informações e as vivências em grupo passam a fortalecer a vontade do jovem em agir pró-ambientalmente, além de poder ter alguns aprendizados que serão muito importantes para o seu engajamento socioambiental, pois ao analisar as falas desses jovens verifica-se que a participação no grupo é um fator que muda a maneira com que o jovem se relaciona com essas questões. É na atuação coletiva que o jovem se sente impulsionado a desenvolver e consolidar ações pró-ambientais.

O contexto onde esses jovens estão inseridos colabora para o fortalecimento do engajamento, visto que a Amazônia atrai iniciativas de proteção ambiental pelo fato de sua característica marcada pela natureza, biodiversidade e ameaças eminentes. Pelo forte apelo externo, esses jovens encontram vias de participação em coletivos, e a questão ambiental é um aspecto de grande deseabilidade social. Desse modo, os jovens encontram espaço, onde dialogam com movimentos e acontecimentos em nível regional, nacional e até internacional em torno das questões socioambientais. Oportunidades como essa favorecem não apenas a participação cidadã dos jovens, como o protagonismo juvenil em questões tão emergenciais como o cuidado ambiental.

Por fim, esse estudo traz luz à necessidade de maior aprofundamento sobre essas questões que definem atividades socioambientais a partir do indivíduo, vislumbrando maior fortalecimento tanto no processo educativo quanto na oferta de oportunidades para esse tipo de participação. Reconhece-se que o estudo aqui apresentado possui carências desse aprofundamento, mas fornece algumas pistas para investigações futuras que adentrem nesse terreno das nuances psicossociais e questões ambientais.

REFERÊNCIAS

AGUILAR-LUZÓN, M.C.; CALVO-SALGUERO, A.; SALINAS, J.M. Beliefs and environmental behavior: the moderating effect of emotional intelligence. **Scandinavian Journal of Psychology**, n. 55, p. 619-629, 2014.

ALMEIDA, R.S. **Juventude e Participação**: novas formas de atuação juvenil na cidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais)–Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. **Critério de Classificação Econômica Brasil**. 2015. Disponível em: <www.abep.org>

BIROLI, M.I.A.M. Geração Ambientalista, o Devir da História: jovens, política e meio ambiente. In:XI ENCONTRO DOS GRUPOS DE PESQUISA EM COMUNICAÇÃO. **Anais...** Recife, 2011.

CAMPOS, B. C.; POL, E. As crenças ambientais de trabalhadores provenientes de empresa certificada por SGA podem predizer comportamentos pró-ambientais fora da empresa? **Estudos de Psicologia**, v.15, n.2, p. 208-213, 2010.

CARVALHO, I. C. M. Subjetividade e sujeito ecológico: contribuições da psicologia social para a educação ambiental. In: **Educação ambiental**: fundamentos, práticas e desafios. Itajaí (SC): Editora da Univali, v. único, p. 29-36, 2007.

CASTANHO, P. Uma Introdução aos Grupos Operativos: teoria e técnica. **Vínculo**, v.9, n.1, 2012.

CINTRÓN-MOSCOSO, F. Cultivating Youth Pro-environmental Development: a critical Ecological Approach. **Ecopsychology**, v.2,n.1, p. 33-40, 2010.

COELHO, J.A.P.M.; GOUVEIA, V.V.; MILFONT, T.L. Valores humanos como explicadores de atitudes ambientais e intenção de comportamento pró-ambiental. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v.11, n.1, p.199-207, jan/abr, 2006.

COLLADO, S. et al. Spanish versión of the Children's Ecological Behavior (CEB) Scale. **Psicothema**, v. 27, n.1, p. 82-87, 2015.

CORRAL-VERDUGO,V. et al. Las Virtudes de la humanidad, justicia y moderación y su relación con la conducta sustentable. **Revista Latinoamericana de Psicología**, v. 45, n.3, p. 361-372, 2013.

CÔRTES, P. L.; MORETTI, S.L.A. Consumo Verde: um estudo transcultural sobre crenças, preocupações e atitudes ambientais. **ReMark – Revista Brasileira de Marketing**, v.12, n.3, p.45-76, 2013.

DINIZ, L.R. **Identidade e engajamento político de ativistas do movimento ambientalista do Norte e Nordeste do Brasil**. Tese (Doutorado em Psicologia) –Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, 2017.

DINIZ, R. F.; PINHEIRO, J. Q. Cuidado Ambiental em Tempos de Sustentabilidade: relação de compromisso pró-ecológico e orientação de futuro. **Psico**,v.45, n.3, p.387-394, jul-set, 2014.

FERNANDEZ, C.F.B. et al. Política Pública, Juventude e Sustentabilidade. **Argumentum**, Vitória (ES),v. 6, n.2, p. 201-217, 2014.

GIFFORD, R.; NILSSON, A. Personal and social factors that influence pro-environmental concern and behavior: a review. **International Journal of Psychology**, v. 49, n.3, p. 141-157, 2014.

GONÇALVES, P.M.C. “**Anticorpos de Gaia no Encontro das Águas**”: trajetórias de aprendizagem de jovens na trilha do ambientalismo. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

HERNÁNDEZ, B.; TABERNERO, C.; SUÁREZ, E. Psychosocial motivations and self-regulation processes that activate environmentally responsible behavior. In: VALENTIN, J.; GAMEZ, L. (Org.). **Environmental Psychology**: new developments. Nova Science Publishers, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo de 2010**. Disponível em: <www.censo2010.ibge.gov.br>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da população residente no Brasil e unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2017**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2017/estimativa_dou_2017.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2017.

KAPLAN, S. Human Nature and Environmentally Responsible Behavior. **Journal of Social Issues**, v. 56, n. 3, p. 491-508, 2000.

KAPURDEWAN, M.; ISMAIL, Z.; ROTH, W.M. Promoting pro-environmental attitudes and reported behaviors of Malasian pre-service teachers using green chemistry experiments. **Environmental Education Research**, v. 18, n. 3, p. 375-389, June, 2012.

KERKMAN, D.D. International Orientation, Cultural Values, and pro-environmental Attitudes: a brief progress report. **Bulletin of People-Environmental Studies**, n.42, p. 20-23, Winter, 2015.

LARSON, L.R. et al. Understanding the multi-dimensional structure of pro-environmental behavior. **Journal of Environmental Psychology**, n. 43, p. 112-124, 2015.

LEE,Y. et al. Antecedents and interrelationships of three types of pro-environmental behavior. **Journal of Business Research**, n.67, p. 2097-2105, 2014.

MAIA, G. L. A juventude e os coletivos: como se articulam novas formas de expressão política. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, v. 8, n.1, p. 58-73, 2013.

MEYER, A. Does education increase pro-environmental behavior? Evidence from Europe. **Ecological Economics**, n. 116, p. 108-121, 2015.

PATO, C.; TAMAYO, A. Valores, Creencias Ambientales y Comportamiento Ecológico de Activismo. **Medio Ambiente y Comportamiento Humano**, v.7, n.1, p. 51-66, 2006.

PATO, C.M.L. **Comportamento Ecológico: relações com valores pessoais e crenças ambientais**. Brasília, 2004. Tese (Doutorado em Psicologia)–Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

PEIXOTO, L.A.G. **O engajamento ecológico como possibilidade de formação da politicidade dos jovens**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

PERONDI, M. **Narrativas de jovens**: experiências de participação social e sentidos atribuídos às suas vidas. Tese (Doutorado em Educação)– Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

REES, J. H.; BAMBERG, S. Climate protection needs societal change: determinants of intention to participate in collective climate action. **European Journal of Social Psychology**, n.44, p. 466-473, 2014.

ROSA, D.C.C.B.; ROAZZI, A.; HIGUCHI, M.I.G. Psicamb- Perfil de afinidade ecológica: um estudo sobre os indicadores da postura perante a natureza. **Psico**, Porto Alegre, v. 46, n.1, p. 139-149, jan-mar, 2015.

SANDER, C. **Juventude e participação**: um processo pedagógico. In: III CONGRESSO INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA SOCIAL, 3, 2010, São Paulo. Proceedings on-line... Associação Brasileira de Educadores Sociais (ABES),2010. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC00000009201000100004&lng=en&nrm=abn>. Acesso em: 11 ago. 2015.

SECRETARIA NACIONAL DA JUVENTUDE. **Agenda Juventude Brasil:** pesquisa nacional sobre perfil e opinião dos jovens brasileiros 2013. Brasília: Secretaria Geral da Presidência da República/Participatório – Observatório Participativo da Juventude, 2013.

SILVA, E.R.; MACEDO, D.M.B.; FIGUEIREDO, M.M.A. **Conciliação dos estudos, trabalho e vida familiar na juventude brasileira.** Organização Internacional do Trabalho (OIT); OIT Escritório no Brasil; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Brasília: OIT, 2015.

SILVA, P. A subjetivação presente no discurso do protagonismo juvenil. **Rev. Bras. Adolescência e Conflitualidade**, n. 0, p. 12-18, 2010.

SOUZA, C.; PAIVA, I.L. Faces da Juventude brasileira: entre o ideal e o real. **Estudos de Psicologia**, v. 17, n. 3, set-dez, p. 353-360, 2012.

STEG, L.; VLEK, C. Encouraging pro-environmental behavior: an integrative review and research agenda. **Journal of Environmental Psychology**, n.29, p. 309-317, 2009.

TURAGA, R.M.; HOWARTH, R.B.; BORSUK, M.E. Pro-environmental Behavior: rational choice meets moral motivation. **Annals of the New York Academy of Sciences**, n. 1185, p. 211-224, 2010.

VESELINOVSKA, S. S.; PETROVSKA, S.; ZIVANOVIC, J. How to help children understand and respect nature? **Procedia Social and Behavioral Sciences**, n.2, p. 2244-2247, 2010.

WINDHORST, E.; WILLIAMS, A. Growing Up, Naturally: the mental health legacy of early nature affiliation. **Ecopsychology**, v.7, n.3, 2015.

ZITKOSKI, J. J.; HAMMES, L.J. Juventude, educação e cidadania: os desafios da participação social e política. **Revista Debates**, Porto Alegre, v.8, n.2, p.119-139, mai-ago, 2014.

Uma síntese das condições para a efetividade da cogestão da pesca artesanal

A synthesis of the main conditions for effectiveness of small-scale fisheries co-management

Thiago Zagonel Serafini^a

^aProfessor da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), Departamento de Ciências do Mar, Santos, SP, Brasil.
End. Eletrônico: thiago.serafini@unifesp.br

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.25051

Recebido em 21.03.2017

Aceito em 08.01.2018

ARTIGO- VARIA

RESUMO

Apesar da emergência de iniciativas de cogestão da pesca artesanal, ou ao menos da sua recomendação enquanto uma alternativa aos modelos convencionais de gestão, a sua efetividade é bastante dependente do contexto social, político, econômico e ecológico. Identificar quais condições poderiam facilitar esse processo se configura como uma das vertentes de pesquisa do enfoque da cogestão adaptativa, com implicações tanto para a análise dos processos quanto para subsidiar experiências práticas em curso. Considerando que diferentes arranjos de cogestão da pesca artesanal têm sido criados no Brasil, neste artigo de revisão é apresentada uma sistematização das principais condições para a sua efetividade, a partir da literatura especializada. Conclui-se que um “cenário ideal” para a cogestão da pesca artesanal reforça processos de pequena escala e de menor complexidade socioecológica, em detrimento da alta complexidade de boa parte dos sistemas socioecológicos costeiros em que a pesca artesanal está inserida.

Palavras-chave: Gestão Compartilhada; Gestão Pesqueira; Pesca Artesanal; Efetividade; Brasil.

ABSTRACT

Despite the emergence of small-scale fisheries co-management initiatives or at least the fact that it is recommended as an alternative to conventional management approaches, its effectiveness is highly dependent on the social, political, economic and ecological context. Identifying which conditions could further this process is one of the research priorities themes of the adaptive co-management approach, with implications both to the process analysis and to subsidize current practical experiences. Considering that co-management arrangements have been created in different small-scale fisheries contexts in Brazil, in this review the main conditions for its effectiveness were summarized from the specialized literature. It was concluded that an “ideal scenario” for the small-scale fisheries co-management reinforces small-scale process and lack of socioecological complexity, in detriment of the high complexity of many coastal socioecological systems in which small-scale fisheries take part.

Keywords: Co-management; Fisheries Management; Small-scale Fisheries; Effectiveness; Brazil.

1 INTRODUÇÃO

A pesca artesanal (ou de pequena escala) tem diferentes definições e características ao redor do mundo. No contexto brasileiro, pode ser praticada apenas para subsistência (normalmente quando os grupos realizam também outras atividades produtivas) e/ou com fins comerciais; normalmente a unidade de trabalho é a familiar, mas também envolve a participação de pessoas de fora (p.ex. “camaradas”), e o sistema de partilha da produção abrange a distribuição de partes (quinhão), de forma igualitária ou não (conforme o papel assumido na pesca ou da detenção dos meios de produção); os membros das famílias, principalmente as mulheres, têm papel importante, seja na atividade de pesca em si ou no beneficiamento do pescado e na comercialização; a comercialização normalmente é feita de forma direta ou por atravessadores – intermediários na compra e venda do pescado –, atingindo mercados locais ou regionais; os meios de produção podem ser rudimentares, mais limitados em sua produção e área de atuação, ou envolver aparatos tecnológicos que permitam maior eficiência de produção e do deslocamento às áreas de pesca, sendo o pescador proprietário ou não de seus meios de produção; ainda, em alguns casos, a atividade se aproxima de uma pesca empresarial-capitalista¹ (DIEGUES, 2004).

A despeito de variações entre regiões e a dificuldade de uma conceituação universal, a pesca artesanal difere da pesca industrial com relação a diversos atributos, tais como número de pescadores envolvidos, diversidade cultural, produtividade, uso de insumos, impactos nos ecossistemas, entre outros, em grande parte sendo a pesca que predomina nos países tropicais em desenvolvimento (PAULY, 1997; BERKES et al., 2001). Do ponto de vista de sua gestão, Castilla e Defeo (2005) ressaltam a necessidade de que a pesca industrial e a artesanal não sejam tratadas da mesma forma e necessitam de diferentes abordagens de gestão, ou seja, algumas das medidas de gestão desenvolvidas para a pesca industrial não podem ser simplesmente reproduzidas na pesca artesanal, necessitando uma mudança de paradigma na gestão da pesca, já que, de forma geral, predomina a tentativa de implementar políticas similares em contextos de pesca completamente distintos.

Essa mudança de paradigma passa na superação do modelo de comando-e-controle, baseado no conhecimento científico disciplinar e na centralização da tomada de decisão sobre as medidas de manejo, associado a uma visão reducionista dos sistemas naturais (HOLLING; MEFFE, 1996). Abordagens alternativas de gestão da pesca surgem principalmente a partir do final dos anos de 1980 (PINKERTON, 1989), tendo como foco central o envolvimento dos pescadores com as agências governamentais e outras organizações para o desenvolvimento das medidas de manejo e da responsabilidade sobre seu monitoramento e cumprimento, caracterizando uma cogestão (JENTOFT, 2003).

A base para esses modelos vem sendo impulsionada principalmente a partir dos estudos sobre os recursos de uso comum (OSTROM, 1990), os quais focam na capacidade de organização coletiva dos usuários dos recursos naturais para o desenvolvimento de arranjos institucionais de regulação do acesso e uso dos recursos (DIETZ et al., 2002). Nesse contexto, surge um campo de estudo teórico e empírico sobre cogestão, com o foco na integração do manejo entre usuários, governo e outros atores (JENTOFT, 2003). A cogestão pode ser definida como um processo colaborativo e participativo de tomada de decisão entre representantes dos usuários dos recursos (pescadores), agências governamentais, instituições de pesquisa e outros atores. Mas não há uma única definição, pois a cogestão frequentemente reflete os diferentes modelos nacionais de governança, bem como os contextos ecológicos, sociais e culturais nos quais está inserida (JENTOFT, 2003).

Plummer (2009) destaca uma evolução da definição de cogestão: de um foco dualístico de partilha de poder entre Estado e usuários locais dos recursos (PINKERTON, 1989) para a inclusão de uma grande variedade de atores e uma perspectiva de processo contínuo de solução de problemas (CARLSSON; BERKES, 2005), até a geração de conhecimento, aprendizado social e adaptação a mudanças (BERKES, 2009). Cada vez mais há uma necessidade em transformar a cogestão em cogestão adaptativa, fazendo com que os parceiros da cogestão reconheçam a importância da adaptação e do aprendizado para integrá-los nos processos de cogestão (POMEROY, 2007; PLUMMER et al., 2012).

Experiências de cogestão da pesca vêm sendo desenvolvidas ao redor do mundo (GUTIÉRREZ et al., 2011), bem como no Brasil (SEIXAS; KALIKOSKI, 2009), principalmente com a pesca artesanal. As experiências vêm demonstrando que esse regime potencialmente atinge resultados ecológicos e sociais melhores do que situações sem iniciativas de gestão pesqueira local (PRATES; BLANC, 2007; CASTELLO et al., 2009; CINNER et al., 2012).

No Brasil, cada vez mais parece haver um consenso entre os pesquisadores de que a cogestão da pesca artesanal é mais promissora do que o modelo de gestão centralizada (SEIXAS; KALIKOSKI, 2009). As iniciativas estão ocorrendo de diversas formas (Unidades de Conservação, Acordos de Pesca, Fóruns de Pesca, etc.) e surgindo com uma certa facilidade, mas sua efetiva implementação ainda apresenta desafios (KALIKOSKI et al., 2009). Para os autores (p. 164), “regimes de gestão compartilhada da pesca estão sendo criados ao longo da zona costeira e em áreas interiores no Brasil. Enquanto tem sido relativamente fácil criar arranjos institucionais de gestão compartilhada, os principais desafios são atribuídos à implementação e à manutenção dessas iniciativas no decorrer do tempo”.

A efetiva implementação das iniciativas depende do estabelecimento de condições que permitam uma mudança institucional de um modelo centralizado de gestão (*top-down*) para outro participativo e de base comunitária (*bottom-up*). Com base em Pomeroy (2007, p. 173), entende-se essas condições como um elemento essencial para levar ao estabelecimento de instituições bem-sucedidas que proporcionem a manutenção de recursos de uso comum em longo prazo. Da mesma forma, o sucesso da cogestão é entendido como a melhor *performance* institucional em termos de eficiência de uso dos recursos, equidade na distribuição dos benefícios e sustentabilidade na manutenção dos sistemas ecológicos.

As condições abrangem as características bioecológicas dos recursos naturais explorados, as características dos usuários dos recursos, das agências governamentais e de outros atores locais, bem como dos arranjos institucionais desenvolvidos, além de fatores externos que influenciam o sistema de gestão local. Tanto a literatura sobre recursos comuns (OSTROM, 1990; AGRAWAL, 2002) quanto aquela especificamente sobre cogestão pesqueira (p. ex. PINKERTON, 1989; BERKES et al., 2001; KALIKOSKI et al., 2009) vêm apontando, a partir da análise de experiências em curso ao redor do mundo, quais seriam essas condições que favoreceriam a construção e implementação dos arranjos de cogestão. Dessa maneira, seria possível construir um “cenário ideal” para a cogestão da pesca, porém, sem incorrer no risco de negligenciar o contexto sociopolítico, cultural e ecológico em que cada iniciativa está inserida, o qual certamente resulta em particularidades específicas a cada caso.

A análise de experiências e a determinação de condições que afetam o uso de recursos naturais de uso comum têm como marco os princípios elaborados por Ostrom (1990). Nesse caso, a autora propôs uma análise de desempenho institucional para a governança em longo prazo de recursos comuns, apontando princípios (ou condições) que levariam à formulação das instituições. Agrawal (2002) incorporou outros princípios àqueles formulados por Ostrom (1990), não necessariamente institucionais, sugeridos por autores que também procuraram avaliar as condições sobre as quais grupos de usuários auto-organizados conseguiram com sucesso superar os dilemas do uso de seus recursos comuns. O autor agrupou essas condições conforme as características biofísicas dos recursos, dos grupos de usuários, dos arranjos institucionais e do ambiente externo. Mais recentemente, os princípios de Ostrom (1990) vêm sendo revisitados (COX et al., 2010), bem como incorporados em um modelo de análise de sistemas socioecológicos (OSTROM, 2009; McGINNIS; OSTROM, 2014; DELGADO-SERRANO; RAMOS, 2015). Cinner et al. (2012), analisando pescarias artesanais no Indo-Pacífico, verificaram que a aderência aos princípios favorece a ação coletiva e resultados sociais, mas não necessariamente resultados ecológicos, isto é, não garante que uma organização irá manejá-los de forma sustentável seus recursos.

Em geral, os estudos de caso analisados para a formulação dessas condições para o sucesso na governança de recursos comuns envolveram situações localizadas (pequena escala) de recursos florestais, pesqueiros e hídricos. No contexto das experiências de cogestão adaptativa, Plummer et al. (2012) identificaram que a maior parte da literatura internacional é da América do Norte, Europa e Ásia.

As primeiras análises de condições para o sucesso específico da cogestão de recursos pesqueiros foram feitas por Pinkerton (1989), a partir de alguns estudos de caso de arranjos cooperativos de gestão pesqueira nos EUA e Canadá. Os estudos de caso abrangeram situações formais e informais de cogestão envolvendo comunidades indígenas, pescarias comerciais em diferentes escalas e o Estado, constituídas como instrumentos de resolução de conflitos, problemas de sobre-explotação e reclamação por direitos de uso de recursos. Com base nesses casos, a autora sugeriu condições que favoreceriam a emergência, mas também a manutenção dos arranjos de cogestão. Pomeroy et al. (2001) procuraram sistematizar os principais resultados obtidos com a análise dos cinco primeiros anos de um projeto de cogestão pesqueira implementado pelo *International Center for Living Aquatic Resources Management* (Iclarm) e o *Institute of Fisheries Management* (IFM), com parceiros nacionais na Ásia e África, apontando, com base nos casos asiáticos, as condições que afetaram o sucesso da cogestão.

Diferentemente dos estudos de caso de Pinkerton (1989), todos em países desenvolvidos (EUA e Canadá), Pomeroy et al. (2001) avaliaram experiências em países em desenvolvimento, tais como as Filipinas, Vietnã, Tailândia, Malásia, Indonésia e Bangladesh. Posteriormente, Pomeroy (2007) compilou novamente as condições levantadas anteriormente com as experiências asiáticas, acrescidas da análise de outras experiências na África e Caribe. Olsson et al. (2004) trazem experiências do Canadá e Suécia, abrangendo não somente os recursos pesqueiros, mas também questões de gestão relativas à escala da paisagem. Cinner et al. (2012) relacionam as condições para a cogestão a partir de diversas experiências com pesca artesanal em recifes da região do Indo-Pacífico, com destaque para o potencial de resultados sociais e ecológicos. Rocha e Pinkerton (2015) focam seus resultados em experiências com o extrativismo de moluscos na região Nordeste e Sul do Brasil. Além desses estudos, Berkes et al. (2001) e Plummer et al. (2012) discutem as condições para o sucesso da cogestão a partir do levantamento da literatura, assim como Kalikoski et al. (2009) a partir de iniciativas no Brasil. Gutiérrez et al. (2011) analisaram de forma quantitativa 133 experiências de cogestão pesqueira (em diversas escalas produtivas) em 44 países (desenvolvidos e em desenvolvimento) com o intuito de identificar atributos sociais, econômicos e ecológicos que possibilitaram a efetividade dos arranjos de cogestão.

Entende-se que essas condições apontadas na literatura não são completas nem absolutas, sendo que a cogestão pode ocorrer sem atender a todas elas, mas quanto mais estiverem presentes no processo, maior será a chance de seu sucesso em longo prazo (BERKES et al., 2001). Da mesma forma, por vezes há uma confusão na literatura entre resultados esperados com a cogestão e as condições que contribuem para o seu sucesso, isto é, determinadas variáveis (p. ex. participação dos atores, resolução de conflitos e aprendizagem) podem estar relacionadas a ambas as situações (Plummer et al., 2012).

Com o objetivo de sumarizar quais seriam as condições para o sucesso da cogestão da pesca artesanal, neste artigo de revisão foram avaliados os estudos acima mencionados², os quais procuraram sistematizar explicitamente essa informação com base em análise de diversos estudos de caso ao redor do mundo. Ou seja, não se pretendeu aqui avaliar lições aprendidas com base em estudos de caso individuais, tampouco fazer uma revisão sistemática sobre o tema, mas sim explorar artigos que explicitamente propuseram organizar e revisar condições para a efetividade da cogestão da pesca artesanal, o que justifica o número menor de artigos utilizados nesta revisão. Como resultado, é apresentada uma tabela-síntese das condições e a discussão de sua importância para o processo de cogestão com base na literatura, de modo que possa servir de subsídio para o desenvolvimento de pesquisas sobre a temática, bem como para o fortalecimento dos instrumentos e das iniciativas de cogestão, em especial da pesca artesanal costeira.

2 CONDIÇÕES PARA A EFETIVIDADE DA COGESTÃO DA PESCA ARTESANAL

Na Tabela 1 foram compiladas as principais condições para a efetividade da cogestão da pesca artesanal apontadas pela literatura.

Tabela 1 – Condições para o sucesso de arranjos de cogestão derivadas da literatura.

Referência	Local e recursos	Condições *
Pinkerton (1989)	Experiências do Canadá e EUA com recursos pesqueiros.	<p>(1) percepção real ou imaginada de uma crise; (2) vontade por parte dos pescadores em se dedicarem ao processo; (3) oportunidades para negociação e/ou experimentação da cogestão; (4) acordos formalizados e legais; (5) retorno para a comunidade dos investimentos feitos no processo; (6) mecanismos para conservação ou aprimoramento da pesca que também foquem na conservação dos aspectos culturais; (7) apoio externo (universidade, ONG, etc.); (8) área não muito grande; (9) número de pescadores ou comunidades não muito grande; (10) organizações burocráticas do governo não muito grandes e preferencialmente regionais ou locais; (11) coesão social baseada em relações familiares, étnicas ou homogeneidade das práticas de pesca; (12) limites territoriais das comunidades bem definidos; (13) envolvimento de todos no processo; (14) apoio de autoridades em níveis maiores; (15) governo com experiência na pesca e com relações com os pescadores; (16) participação de <i>stakeholders</i> no processo; (17) oportunidades para criatividade e solução de problemas entre os <i>stakeholders</i>; (18) decisões tomadas no nível local; (19) em grupos coesos, o uso de cotas pode ser aceitável; e (20) pessoa ou grupo dedicado ao processo.</p>
Berkes et al. (2001)	Experiências ao redor do mundo com recursos pesqueiros.	<p>Condições agrupadas em três níveis:</p> <p>(i) Nível supracomunitário (<i>condições externas que afetam a comunidade</i>) – (1) direito legal de se organizar; e (2) envolvimento de agentes externos;</p> <p>(ii) Nível comunitário (<i>condições encontradas na comunidade</i>) – (3) limites claramente definidos; (4) membros claramente definidos; (5) coesão de grupo; (6) participação de todos os afetados; (7) cooperação e liderança em nível comunitário; (8) lideranças; (9) empoderamento; (10) direitos de propriedade sobre os recursos; (11) organizações locais apropriadas; (12) recursos financeiros adequados; (13) parcerias e senso de pertencimento do processo; (14) responsabilidade e transparência; e (15) instituições de cogestão robustas;</p> <p>(iii) Nível individual (<i>condições relacionadas ao indivíduo e/ou família</i>) – (16) estrutura de incentivo individual; e (17) regras confiáveis e cumprimento efetivo.</p>
Olsson et al. (2004)	Experiências do Canadá e Suécia com recursos pesqueiros e o ecossistema.	<p>(1) visão, liderança e confiança; (2) legislação que cria espaço social para a gestão ecossistêmica; (3) recursos financeiros para responder às mudanças ambientais e ações de remediação; (4) capacidade para o monitoramento e resposta aos <i>feedbacks</i> ambientais; (5) fluxo de informação através das redes sociais; (6) combinação de várias fontes de informação e conhecimento; e (7) dar sentido ao processo e espaços de aprendizagem colaborativa para a gestão ecossistêmica.</p>
Pomeroy (2007)	Experiências da Ásia, África e Caribe com recursos pesqueiros.	<p>Condições agrupadas em três níveis:</p> <p>(i) Nível supracomunitário (<i>condições externas que afetam a comunidade</i>) – (1) permissão através de políticas e legislação; (2) envolvimento de agentes externos; e (3) alianças e redes de interação (<i>networks</i>);</p> <p>(ii) Nível comunitário (<i>condições encontradas na comunidade</i>) – (4) escala apropriada e limites definidos; (5) membros claramente definidos; (6) participação de todos os afetados; (7) liderança; (8) empoderamento, capacidade de construção e preparação social; (9) organizações comunitárias; (10) suporte em longo prazo da unidade de governo local e das elites políticas; (11) direitos de propriedade sobre o recurso; (12) recursos financeiros adequados; (13) parcerias e senso de pertencimento do processo; (14) responsabilidade; (15) mecanismos de gestão de conflitos; (16) objetivos claros a partir de uma gama de problemas bem definidos; (17) aplicação das regras de manejo; e (18) conhecimento sobre o recurso;</p> <p>(iii) Nível individual (<i>condições relacionadas ao indivíduo e/ou família</i>) – (19) estrutura de incentivo individual; e (20) benefícios excedem os custos.</p>

Referência	Local e recursos	Condições *
Armitage et al. (2009)	Experiências ao redor do mundo com recursos diversos.	(1) sistema de recursos bem definido; (2) usuários em um contexto de pequena escala; (3) identificação e clara definição das entidades sociais com interesses em comum; (4) direitos de propriedade sobre os recursos de interesse razoavelmente claros; (5) acesso a uma gama de medidas de manejo; (6) compromisso para apoiar um processo em longo prazo de construção institucional; (7) provimento de capacitação e recursos para as partes interessadas em nível local, regional e nacional; (8) líderes ou indivíduos preparados para capitanear o processo; (9) abertura dos participantes para compartilhar e utilizar-se de uma pluralidade de fontes e sistemas de conhecimento; e (10) as políticas ambientais nacionais e regionais devem explicitamente apoiar esforços colaborativos de gestão.
Kalikoski et al. (2009)	Experiências do Brasil com recursos diversos.	(1) apoio externo à comunidade para sua organização e desenvolvimento de projetos; (2) acordos informais para a exploração dos recursos; (3) fontes alternativas de renda e/ou diversificação das atividades; (4) fornecimento de informações e capacitação da população local; (5) desenvolvimento autônomo de organização e liderança comunitária; (6) regras e instituições comunitárias legitimadas pelo governo; (7) restrição de acesso aos recursos; (8) mecanismos de agregação de valor aos recursos; (9) recursos subexplorados; (10) empreendimentos/projetos ecologicamente responsáveis; (11) participação dos usuários em pesquisas; (12) recursos abundantes ou de alto valor comercial; (13) projetos de melhoria da qualidade de vida da população local; (14) projeto/iniciativas em crescimento; (15) regras formalizadas adequadas para a proteção dos recursos e habitats; (16) aumento no estoque dos recursos; (17) estudos científicos para suporte ao manejo; (18) formalização de áreas protegidas; (19) aumento de produtividade; (20) abertura de novos mercados; (21) mecanismos de tomada de decisão; (22) participação popular; (23) processo participativo reconhecido pelos usuários; (24) postura dos usuários contra a degradação dos recursos; (25) educação ambiental; (26) tomada de decisão interescalares; (27) aumento da autoestima; (28) seguro-desemprego; (29) cultura diferenciada à urbana; e (30) aprendizagem adaptativa.
Gutiérrez et al. (2011)	Experiências ao redor do mundo com recursos pesqueiros.	(1) liderança; (2) cotas individuais ou comunitárias; (3) coesão social; (4) áreas protegidas; (5) autonomia dos usuários para garantir o cumprimento das regras; (6) planos de manejo de longo prazo; (7) monitoramento, controle e vigilância; (8) influência dos usuários no mercado local; (9) TURF - <i>Formal Territorial Users Rights of Fishing</i> ; (10) recursos sedentários; (11) áreas de manejo explícitas; (12) bordas definidas; (13) cotas de capturas globais; (14) suporte de autoridades locais; (15) práticas de incremento dos estoques; (16) suporte científico; e (17) regulações de tamanho mínimo de capturas.
Cinner et al. (2012)	Experiências do Indo-Pacífico com recursos pesqueiros.	(1) conhecimento sobre o papel do homem no ecossistema; (2) tempo de experiência no processo de cogestão; (3) renda dos pescadores; (4) sanções graduais; (5) confiança em líderes comunitários; (6) distanciamento de mercados globais; (7) aprendizagem sobre o sistema socioecológico local; (8) utilização de conhecimento local e científico; (9) incentivos que favoreçam a responsabilidade ambiental; (10) integração de diferentes níveis institucionais; (11) equidade nos benefícios aos modos de vida; e (12) parcerias interinstitucionais.
Plummer et al. (2012)	Experiências ao redor do mundo com recursos diversos.	Fatores agrupados em atual (com base em experiências) e potencial (teorizados): <i>(i) atual:</i> (1) redes sociais; (2) aprendizado; (3) participação de todos os atores; (4) geração, uso e compartilhamento de informação e conhecimento; (5) desenvolvimento de atitudes e habilidades; (6) controle governamental sobre o uso ilegal de recursos; (7) flexibilidade na gestão; (8) financiamento. <i>(ii) potencial:</i> (9) cumprimento das regras; (10) resolução de conflitos; (11) visão compartilhada; (12) comprometimento de longo prazo; (13) acesso a recursos (informação, financeiro, etc.); (14) liderança; (15) sistema de recurso claramente definido; (16) auto-organização; (17) princípios institucionais de recursos de propriedade comum; (18) experiências práticas e de pesquisa; (19) efetividade na gestão; (20) presença de crise; e (21) contextos de pequena escala.

Referência	Local e recursos	Condições *
Rocha e Pinkerton (2015)	Experiências do Brasil com recursos pesqueiros.	(1) forte envolvimento do governo e interesse em compartilhar o poder; (2) inclusão nas atividades de gestão para além do manejo pesqueiro; (3) benefícios tangíveis; (4) ampliação do escopo da cogestão para a inclusão das partes interessadas; (5) flexibilidade; e (6) capacidade de inclusão.

* Para mais detalhes sobre cada condição, consultar as referências indicadas.

Fonte: Adaptado de Pinkerton (1989); Berkes et al. (2001); Pomeroy (2007); Armitage et al. (2009); Kalikoski et al. (2009); Gutiérrez et al. (2011); Cinner et al. (2012); Plummer et al. (2012); e Rocha e Pinkerton (2015).

Em uma primeira análise das condições apresentadas na Tabela 1, observamos – tal como Agrawal (2002) no estudo de recursos de uso comum – que estas estão relacionadas aos diferentes componentes que compõem um sistema socioecológico (sensu BERKES; FOLKE, 1998): (i) os recursos naturais; (ii) os atores sociais (governo, usuários e *stakeholders*); (iii) os arranjos institucionais; e (iv) o ambiente externo ao contexto socioecológico. Dessa maneira, a Tabela 2 sintetiza as condições mais frequentemente citadas pelos estudos dentro de cada componente de um sistema socioecológico, as quais podem servir de referência para análises e processos de cogestão da pesca artesanal. Determinadas condições são mais facilmente alcançadas em algumas regiões do que em outras. Nenhuma existe isolada, tampouco são deterministas (PLUMMER et al. 2012), e a implementação da cogestão requer um compromisso para alcançá-las considerando o tempo e as interações estabelecidas pelo processo (POMEROY, 2007).

Tabela 2 – Síntese das condições relevantes para a efetividade da cogestão.

Componente do sistema socioecológico	Descrição das condições
(i) Recursos Naturais	- os recursos devem preferencialmente apresentar: baixa mobilidade, distribuição restrita e com os limites facilmente determinados, e alto valor econômico e/ou cultural agregado.
(ii) Atores sociais	- a área utilizada pelos usuários não deve ser muito grande e os limites devem ser bem definidos e percebidos por eles; - o grupo de usuários não deve ser muito grande, devem ter alta dependência dos recursos e saberem claramente quem têm o direito a utilizá-los e a participar das decisões de manejo; - os usuários devem ser coesos com relação: aos aspectos culturais, socioeconômicos, das práticas de pesca, dos problemas e soluções do contexto local e com vontade para participar do processo; - todos os usuários afetados pelas regras de manejo devem ser incluídos no processo de tomada de decisão e, preferencialmente, devem ter experiências anteriores em ações coletivas e senso de pertencimento ao processo, permitindo o respeito e a confiança entre os membros; - os usuários devem ter incentivos (econômicos, políticos e sociais) que favorecem a participação no processo e o desenvolvimento de atitudes e habilidades, cujos benefícios do envolvimento devem superar os custos; - existência de líderes locais reconhecidos pelos usuários e com experiência em ações coletivas e na interação com outros atores governamentais ou não; - os atores devem compartilhar informações, conhecimentos e interesses através de redes de interação, envolvendo os usuários, stakeholders e agências governamentais em múltiplos níveis; - agentes externos (ONGs, universidades, etc.) devem apoiar os usuários e o desenvolvimento do processo de cogestão; - as agências governamentais devem dar apoio (técnico e financeiro) e assistência ao processo.
(iii) Arranjos institucionais	- existência de organizações comunitárias dos usuários, politicamente autônomas e representativas dos interesses da maioria; - arranjos institucionais robustos que permitam: espaço de aprendizagem colaborativa para a gestão de base ecossistêmica; o desenvolvimento em longo prazo do processo; o estabelecimento de regras claras, seu cumprimento e sanções graduais; a utilização de diversas formas de conhecimento; a utilização de uma série de medidas de manejo que permitam o monitoramento, aprendizado e a adaptação; o ajuste entre as instituições de manejo e o sistema dos recursos; mecanismos de resolução de conflitos; e objetivos claros e definidos a partir dos problemas locais.
(iii) Arranjos institucionais	- direito legal e políticas que apoiam o processo e deem direitos e responsabilidades para as instituições locais manejarem os recursos; - recursos financeiros para dar suporte ao processo.

Fonte: o Autor.

Com relação aos recursos naturais, algumas características bioecológicas facilitam ou dificultam o estabelecimento de medidas de manejo, tais como o tamanho do recurso e sua escala espaço-temporal de distribuição, a taxa de renovação, sua previsibilidade e mobilidade (p. ex. recursos sésseis vs. migratórios), além de outras características como sua importância e o valor econômico e/ou cultural para as comunidades (PINKERTON, 2009). Organismos fixos ou bentônicos (baixa mobilidade) e distribuídos por uma área reduzida seriam mais facilmente manejados do que, por exemplo, espécies pelágicas migratórias. Isso porque organismos sésseis podem ser mais previsíveis e facilmente monitorados do que aqueles que se deslocam constantemente e realizam migrações, além de que quanto maior a área de ocorrência do recurso, mais numerosos e diversos poderão ser os potenciais usuários do recurso (AGRAWAL, 2002). Recursos de alto valor econômico, assim como cultural, favoreceriam a vontade dos usuários em participar da elaboração e cumprimento de regras de manejo, já que seriam recursos importantes para a renda ou a visão de mundo dos usuários (PINKERTON, 2009).

A escala é importante no manejo de recursos comuns, já que os problemas de gestão estão diretamente relacionados ao nível da escala considerada (BERKES, 2006). Quanto mais ampla, maior será a complexidade dos fenômenos naturais e sociais e, por consequência, sua gestão (OLSEN et al., 2011). A escala afeta o manejo considerando a extensão em que o recurso se distribui, os custos para o monitoramento e o número de atores envolvidos e sua heterogeneidade, interferindo, por sua vez, no grau de cooperação na elaboração e no cumprimento das instituições de manejo (DIETZ et al., 2002). Dessa forma, um desajuste entre a escala administrativa (instituições) com a escala dos ecossistemas/recursos e seu uso, pode levar a problemas de gestão, considerando que as instituições não seriam efetivas o suficiente para acessar os problemas na escala real em que ocorrem (LUDWIG et al., 1993; FOLKE et al., 2007). Na perspectiva da efetividade da cogestão, os limites da escala da gestão devem ser claramente definidos e percebidos pelos usuários, abrangendo os recursos de interesse e seus usos, de forma representativa, porém, não tão grande ao ponto de não ser operacionalizável (BERKES et al., 2001; POMEROY, 2007).

O tamanho do grupo de usuários de um recurso comum pode influenciar o sucesso desse grupo em se engajar em ações coletivas. A ampla literatura sobre o assunto prescreve que quanto menor o grupo, maior a sua capacidade de agir coletivamente, mas alguns pesquisadores afirmam que essa relação não é totalmente direta, pois outras variáveis mediam a capacidade de ação coletiva, como as tecnologias envolvidas, o grau de exclusão de pessoas de fora, a relação de dependência com os recursos, o nível de heterogeneidade do grupo, entre outras (AGRAWAL; GOYAL, 2001; AGRAWAL, 2002; DIETZ et al., 2002). Grupos menores aumentariam as chances de interesses comuns que poderiam favorecer ações coletivas (OSTROM, 1990; AGRAWAL; GIBSON, 1999). Da mesma forma, quanto mais dependentes dos benefícios socioeconômicos gerados pelo recurso, maiores as chances de colaborarem em ações coletivas para lidar com os problemas e garantir seu uso em longo prazo (COX et al., 2010).

O tamanho do grupo também pode influenciar na definição dos direitos de uso dos recursos e da participação nas tomadas de decisão de manejo. Quanto maior a escala do manejo, mais grupos estarão envolvidos e quanto mais heterogêneos forem com relação aos aspectos socioeconômicos e culturais, menores poderão ser as possibilidades de sucesso de arranjos colaborativos de gestão. O número de usuários não pode ser grande ao ponto de prejudicar a comunicação e a tomada de decisão, sendo sua definição importante para permitir a exclusão de pessoas de fora (POMEROY, 2007). Portanto, um problema central no manejo de recursos comuns é o custo para prevenir o acesso de potenciais usuários, ao menos que eles concordem em respeitar as regras em uso. Se a exclusão é fisicamente difícil e as regras em uso não são eficientes para limitar quem pode acessar e extrair o recurso, então todos os usuários acabam sendo incentivados a otimizar sua própria taxa de extração, sem qualquer preocupação com o impacto de suas ações nos custos para todos os usuários (DIETZ et al., 2002), desestimulando a colaboração na cogestão e recapitulando a “tragédia dos comuns” de Garrett Hardin (1968).

Em geral, as comunidades locais de pescadores têm permanecido à margem da tomada de decisões, sendo reconhecidas como uma simples entidade, um “agregado de indivíduos” que se utilizam de um dado recurso. Porém, suas características socioculturais são diversas, assim como as motivações para o uso e manejo dos recursos, envolvendo problemas sociais, conflitos, iniquidades e diferenças de poder (JENTOFT, 2000). Compreender essas características e a heterogeneidade existente, não somente das

comunidades de pescadores, mas também de outros atores envolvidos, incluindo as próprias agências governamentais, se torna fundamental com relação às potencialidades de arranjos de cogestão (CARLSSON; BERKES, 2005).

A maior parte das evidências dos estudos dos recursos comuns (BARDHAN; DAYTON-JOHNSON, 2002), bem como aqueles baseados em experiências de cogestão (BERKES et al., 2001; POMEROY et al., 2001), aponta vantagens para grupos mais homogêneos. Diferenças sociais e conflitos fazem parte do cotidiano de qualquer comunidade (AGRAWAL; GIBSON, 1999), porém, o grau dessas diferenças e os aspectos envolvidos podem ser mais ou menos importantes para a construção da cogestão. Os atributos considerados são os mais diversos, abrangendo questões econômicas, étnicas, culturais e tecnológicas (BARDHAN; DAYTON-JOHNSON, 2002), bem como a compreensão comum dos problemas locais (PINKERTON, 1989).

Jentoft e Davis (1993) consideram que os pescadores são, em geral, um grupo heterogêneo, com expressivas divergências e frequentemente ideologias e comportamentos conflitantes, o que afetaria consideravelmente a capacidade de formação de organizações e a colaboração em ações coletivas. Por outro lado, para Diegues (2004), a consideração de que “os pescadores artesanais são individualistas e não se organizam” é uma falácia. Para o autor, eles se organizam em diversas pescarias coletivas e possuem entidades representativas. Essa maior ou menor capacidade de organização e colaboração afeta diretamente o potencial de ação coletiva de um grupo, que também pode ser influenciado pelas experiências anteriores em ações coletivas (OSTROM, 1990; AGRAWAL, 2002).

Outro aspecto da organização comunitária dos pescadores relevante para a efetividade da cogestão é a presença de lideranças locais (POMEROY, 2007; ARMITAGE et al., 2009; GUTIÉRREZ et al., 2011). Entre os diversos atributos sociais, econômicos e ecológicos avaliados por Gutiérrez et al. (2011) em experiências de cogestão ao redor do mundo, a presença de lideranças fortes foi identificada como o principal atributo para o sucesso das experiências. As lideranças locais são exemplos a serem seguidos pelos usuários, além de estabelecerem os rumos das ações da comunidade e promoverem o engajamento comunitário em defesa de seus direitos (BERKES et al., 2001). Pomeroy (2007) ressalta que nem sempre os atuais líderes comunitários seriam os melhores para se engajarem em processo de cogestão, pois elites locais podem não ser apropriadas, o que necessitaria a identificação e a formação de novas lideranças. Da mesma forma, o próprio processo de cogestão pode contribuir para a iniquidade social, criando oportunidades para elites locais manterem o controle sobre os recursos (CINNER et al., 2012).

A confiança entre os atores em um processo de cogestão tende a aumentar conforme se estabelecem redes de interação, favorecendo a auto-organização e a colaboração (ARMITAGE et al., 2009; BERKES, 2009). Seixas e Berkes (2010), analisando uma série de projetos de base comunitária, demonstraram como o estabelecimento de parcerias entre os comunitários e diversas organizações em variados níveis escalares foram importantes para se alcançarem os objetivos esperados pela comunidade; os autores ainda destacam que a presença de líderes locais pode ser a diferença entre o sucesso ou o fracasso da iniciativa, assumindo um papel importante, principalmente no início dos projetos. Pomeroy (2007) ainda ressalta que as redes de interação entre os atores permitem o estabelecimento de alianças e a resolução de problemas locais e regionais.

No caso do Estado, este deve possibilitar as condições necessárias para que o processo de cogestão possa emergir e prosperar. É somente ele quem pode estabelecer e defender legalmente os direitos de uso e apropriação dos recursos por meio de legislação e políticas, cuja descentralização administrativa contribui para proporcionar essas condições (POMEROY; BERKES, 1997). Na colaboração entre usuários dos recursos e as agências governamentais para um aprendizado mútuo na construção de uma real parceria para a cogestão, é importante a utilização de uma ampla base de conhecimento sobre o sistema (CHARLES, 2007).

O conhecimento ecológico local dos pescadores normalmente é rico em informações sobre as pescarias e os sistemas naturais (JOHANNES, 1978) e pode ser um instrumento valioso para subsidiar medidas de manejo (GERHARDINGER et al., 2009), ainda mais em contexto de carência de informações (JOHANNES,

1998). Seu reconhecimento e valorização, tanto quanto o conhecimento científico para a tomada de decisão, é importante para a construção de confiança entre os atores (BERKES et al., 2007), apesar de muitas vezes esse processo de integração de diferentes formas de conhecimento ser conflituoso (KENDRICK, 2003). Na verdade, é um desafio para os próprios gestores integrar as duas formas de conhecimento, seja pela inexperiência ou pelas diferentes visões de mundo, que constituem a base desses conhecimentos (KENDRICK, 2003), e sua utilização nas decisões de manejo depende de um real processo participativo (GERHARDINGER et al., 2009).

Além do envolvimento de pescadores e governo, outros atores que de alguma forma afetam ou são afetados pelo processo da cogestão também devem fazer parte (JENTOFT, 2003). Alguns desses atores têm um papel importante no sucesso da cogestão porque muitas vezes são os responsáveis por conduzir ações nas comunidades locais em diversas fases das iniciativas, além de facilitar o empoderamento das comunidades (POMEROY, 2007). Podem estabelecer parcerias institucionais entre atores em diversos níveis e estarem presentes em todo o processo ou apenas nas fases iniciais, se afastando à medida que as instituições locais ganham autonomia (SEIXAS; BERKES, 2010). Suas ações incluem o levantamento de recursos financeiros, a construção institucional, o estabelecimento de redes, a transferência de inovação e conhecimento, o treinamento técnico, a pesquisa, o suporte jurídico e de infraestrutura, e a prestação de serviços sociais (BERKES et al., 2001; SEIXAS; BERKES, 2010). Além de um processo inclusivo, a participação de todos os atores afetados pode favorecer processos de resolução de conflitos (POMEROY, 2007). Olsson et al. (2004) reforçam a importância de também expandir da perspectiva de atores individuais para grupo de atores até a um processo de múltiplos atores.

Um problema relacionado à participação de alguns atores pode ser o fato de por vezes eles não terem experiências em arranjos de cogestão e também a dificuldade de se manterem envolvidos no processo devido à falta de recursos financeiros (KALIKOSKI et al., 2009). Para Berkes et al. (2001), enquanto seria útil ter representado os mais diversos atores na cogestão pesqueira, um limite deveria ser dado ou o processo pode ruir devido à representação de muitos interesses. Para os autores, esse limite deveria estar condicionado à escala do processo de gestão, procurando defini-la o mais próximo possível do nível da comunidade, incluindo somente os atores diretamente presentes nessa escala. O princípio da subsidiariedade define que a autoridade da gestão deveria ser atribuída ao nível de organização mais próximo possível do local onde os problemas ocorrem, procurando proporcionar a real participação e empoderamento das organizações locais (JENTOFT, 2003). As agências governamentais em nível local estão em contato próximo aos problemas e teriam um maior potencial para lidar com os conflitos procurando transformá-los em colaboração; sua familiaridade com os problemas e os atores envolvidos permitiria descobrir formas de engajar as pessoas e buscar o momento adequado, bem como a escala, para definir e resolver os problemas (PINKERTON, 2007).

Objetivos claros, simples e bem definidos a partir de uma série de problemas locais são essenciais para o sucesso da cogestão. Todos os envolvidos no processo devem observar e concordar com os problemas que são importantes em seu cotidiano. Pelo fato de normalmente envolver múltiplos problemas e estratégias, estes devem ser priorizados e conectados tanto quanto possível. Pomeroy et al. (2001) atribuem ao fato de não se ter definido claramente os objetivos a partir de problemas comuns, como uma das principais razões para a falha de algumas iniciativas de cogestão nas Filipinas.

A existência de organizações comunitárias de pescadores, politicamente autônomas e representativas dos interesses da maioria, é uma condição essencial para um processo de cogestão, possibilitando que eles influenciem as políticas e a tomada de decisão. Entre suas características fundamentais estariam a permissão legal para os direitos de defesa dos interesses dos pescadores, a sua autonomia do governo e o seu reconhecimento e legitimidade pelos pescadores e outros atores (POMEROY et al., 2001). Além da existência de organizações formais dos pescadores, instituições informais (regras) estabelecidas pelos próprios, que de alguma forma limitem o acesso ou regulem o uso dos recursos comuns, podem contribuir para a criação de instituições (formais ou informais) dentro de um arranjo de cogestão (POMEROY, 2007). Por mais que diversas comunidades desenvolvam de forma independente arranjos institucionais locais para o manejo dos recursos (JOHANNES, 2002), no contexto de um arranjo de cogestão, seu reconhecimento pelo governo configura um importante mecanismo para que os pescadores possam ter direitos legais de regular os recursos e excluir outros usuários (AGRAWAL, 2002).

Armitage et al. (2009) ainda destacam a necessidade de medidas de manejo que visem o aprendizado, ou seja, a possibilidade de se testar uma série de medidas de manejo e adaptá-las conforme as experiências e o aprendizado sobre as medidas em curso. Em arranjos de cogestão esse aprendizado e adaptação devem ser feitos de forma colaborativa, considerando que os atores envolvidos no processo possibilitam diferentes visões e conhecimentos sobre a realidade. Esse processo abrange algumas etapas, como a observação e a identificação de um problema, seguidas pela auto-organização de uma rede de interações para lidar com o problema, a elaboração das estratégias, o monitoramento dos resultados para avaliar a efetividade das ações e sua reflexão final; esse processo favoreceria o aprendizado mútuo dos atores na cogestão (BERKES, 2009).

Normalmente o processo de desenvolvimento de instituições de cogestão é lento e necessita de um grande envolvimento da comunidade, pois os pescadores não necessariamente aderem às novas instituições de modo a alterar rapidamente o seu contexto local (BEEM, 2007). Como destaca Pinkerton (1989), três condições seriam as mais favoráveis para uma mudança institucional visando arranjos de cogestão: (i) a percepção real ou imaginada de uma crise na diminuição dos recursos ou outro fator de mesma magnitude; (ii) a vontade dos pescadores em contribuir para a resolução dos problemas; e (iii) a existência de espaços e oportunidades para negociação ou experimentação da cogestão. Chuenpagdee e Jentoft (2007) avaliando a emergência de arranjos de cogestão de pesca na África, Ásia-Pacífico, América Latina e Caribe, constataram que em todos os casos o processo iniciou por um motivo, onde alguém reconheceu na cogestão uma forma de solucionar um problema ou a percebeu como uma oportunidade de mudança; na maioria dos casos surgiu como uma possível solução para uma crise na pesca e os conflitos sociais dela derivados. Para a crise e o conflito levarem a uma iniciativa de cogestão, estes devem ser definidos por alguém e a cogestão percebida como solução.

Em um estágio inicial, muitas vezes não são somente os pescadores que necessitarão de aprendizagem com relação à cogestão e sobre como proceder no seu desenvolvimento, mas também as agências governamentais, as quais podem não ter experiência em como implementar e transcorrer o processo (JENTOFT; McCAY, 1995; CHUENPAGDEE; JENTOFT, 2007). Dessa forma, a cogestão deve ser vista como um processo de longo prazo, onde as características do contexto socioecológico na qual emerge resultam em complexidades específicas para a evolução do processo, que vai além de uma mera estrutura de divisão de poderes entre Estado e pescadores; a cogestão não necessariamente inicia com o compartilhamento de poderes e responsabilidades, mas, sim, este pode ser um ponto a ser alcançado e, portanto, a cogestão deve ser vista como um processo de aprendizagem (CARLSSON; BERKES, 2005; BERKES, 2009).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta revisão, foi observado que há um esforço cada vez maior em avaliar estudos de caso e apresentar as lições aprendidas no contexto da cogestão, incluindo o Brasil. Esforços se fazem necessários para organizar essa literatura e buscar condições gerais que facilitem a emergência e implementação da cogestão da pesca artesanal.

Na síntese aqui apresentada, fica evidente a diversidade de condições específicas que podem influenciar os processos de cogestão. Os estudos analisados indicaram entre 10 e 30 condições. Muitas delas se repetem ou se assemelham entre os estudos, permitindo oferecer uma descrição geral de elementos que afetam o processo, considerando as diferentes dimensões de um sistema socioecológico da pesca. Em geral, os maiores potenciais de efetividade do processo de cogestão incluem situações com: (i) grupos pequenos e coesos em relação aos aspectos socioeconômicos, culturais e tecnológicos, que exploram recursos com distribuição e mobilidade conhecidas e limitadas; (ii) pescadores engajados a partir de interesses comuns, principalmente apoiados por lideranças locais e/ou outros atores parceiros, organizados em associações locais que estabelecem interações entre os mais diversos atores; (iii) uma ampla base de informação e conhecimento, tanto científico quanto conhecimento local, que dê suporte ao estabelecimento de regras claras, objetivas e flexíveis para se adaptar às imprevisibilidades e incertezas dos sistemas socioecológicos, que sejam conhecidas e determinadas por todos os envolvidos; e (iv) recursos financeiros e direitos legais que deem legitimidade aos processos.

Porém, é importante reconhecer que essas condições não são deterministas, tampouco exclusivas para a efetividade da cogestão, isto é, a riqueza e a diversidade dos sistemas socioecológicos da pesca artesanal resultam em sistemas complexos, nos quais os resultados dos processos de cogestão são incertos e imprevisíveis, e sua efetividade pode ocorrer ante a inúmeros cenários.

Esse “cenário ideal” para o sucesso de iniciativas de cogestão da pesca artesanal reforça, em alguma medida, contextos de pequena escala, tais como algumas iniciativas que vêm ocorrendo dentro de Unidades de Conservação de Uso Sustentável e de outros arranjos locais de gestão, especialmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (KALIKOSKI et al. 2009; SEIXAS; KALIKOSKI, 2009). Por outro lado, ressalta os desafios inerentes à complexidade dos sistemas socioecológicos costeiros (CHUENPAGDEE; JENTOFT, 2009), considerando os múltiplos interesses e usos das zonas costeiras, o que de fato representa um desafio para a própria emergência e implementação desses tipos de arranjos institucionais em regiões como o Sul e Sudeste do Brasil (KALIKOSKI et al., 2009). Nesse caso, o foco do arranjo de cogestão não deve estar apenas no recurso pesqueiro em si (*single commons*), mas sim no espaço compartilhado pelos diversos atores e os múltiplos usos (*complex commons*) (BERKES, 2006). Sem dúvida, os desafios serão maiores, dada a maior diversidade de interesses, porém, o não reconhecimento dessas características pode levar ao fracasso das iniciativas de cogestão.

Essa síntese das condições ideais para o sucesso da cogestão da pesca artesanal não representa a complexidade em que ocorrem as iniciativas de cogestão e não se esgota por si só, mas serve de referência para futuros estudos relacionados à avaliação ou ao engajamento de arranjos de cogestão da pesca artesanal, em particular, nas zonas costeiras.

NOTAS

¹Nesse caso, suas características seriam: a propriedade ou posse dos instrumentos de produção estão nas mãos de uma empresa; as funções dos tripulantes podem ser remuneradas por salário ou pelo sistema de partes dos lucros da produção; baixa autonomia do poder de decisão do pescador com relação à atividade; utilização de equipamentos modernos, tais como sonar, ecossonda, etc.; produção pesqueira considerável, exigindo melhor infraestrutura em terra; e produção voltada totalmente para a produção de mercadorias (DIEGUES, 2004).

²Pinkerton (1989); Berkes et al. (2001); Olsson et al. (2004); Pomeroy (2007); Armitage et al. (2009); Kalikoski et al. (2009); Gutiérrez et al. (2011); Cinner et al. (2012); Plummer et al. (2012); e Rocha e Pinkerton (2015).

REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, A. Common resources and institutional sustainability. In: OSTROM, E. et al. **The drama of the commons**. National Academic Press: Washington, DC, 2002. p. 41-86.
- AGRAWAL, A.; GIBSON, C. C. Enchantment and disenchantment: the role of community in natural resource conservation. **World Development**, v. 27, n. 4, p. 629-649, 1999.
- AGRAWAL, A.; GOYAL, S. Group size and collective action: third-party monitoring in common-pool resources. **Comparative Political Studies**, v. 34, n. 1, p. 63-63, 2001.
- ARMITAGE, D. R. et al. Adaptive co-management for social-ecological complexity. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 7, n. 2, p. 95-102, 2009.
- BARDHAN, P.; DAYTON-JOHNSON, J. Unequal irrigators: heterogeneity and commons management in large-scale multivariate research. In: OSTROM, E. et al. **The drama of the commons**. National Academic Press: Washington, DC, 2002. p. 87-112.
- BEEM, B. Co-management from the top? The roles of policy entrepreneurs and distributive conflict in developing co-management arrangements. **Marine Policy**, v. 31, p. 540-549, 2007.
- BERKES, F. From community-based resource management to complex systems: the scale issue and marine commons. **Ecology and Society**, v. 11, n. 1, p. 45, 2006.

_____. Evolution of co-management: role of knowledge generation, bridging organizations and social learning. **Journal of Environmental Management**, v. 90, p. 1692-1702, 2009.

BERKES, F.; ARMITAGE, D.; DOUBLEDAY, N. Synthesis: adapting, innovating, evolving. In: _____. **Adaptive co-management: collaboration, learning, and multi-level governance**. UBC Press: Canada, 2007. p. 308-327.

BERKES, F.; FOLKE, C. **Linking social and ecological systems**. Cambridge University Press, 1998.

BERKES, F. et al. **Managing small-scale fisheries: alternative directions and methods**. International Development Research Centre: Ottawa, Canada, 2001.

CARLSSON, L.; BERKES, F. Co-management: concepts and methodological implications. **Journal of Environmental Management**, v. 75, p. 65-76, 2005.

CASTELLO, L. et al. Lessons from integrating fishers of arapaima in small-scale fisheries management at the Mamirauá Reserve, Amazon. **Environmental Management**, v. 43, p. 197-209, 2009.

CASTILLA, J. C.; DEFEO, O. Paradigm shifts needed for world fisheries. **Science**, v. 309, p. 1324-1325, 2005.

CHARLES, A. T. **Adaptive co-management for resilient resource systems: some ingredients and the implications of their absence**. In: ARMITAGE, D.; BERKES, F.; DOUBLEDAY, N. (Eds.) **Adaptive co-management: collaboration, learning, and multi-level governance**. UBC Press: Canada, 2007. p. 83-102.

CHUENPAGDEE, R.; JENTOFT, S. Step zero for fisheries co-management: what precedes implementation. **Marine Policy**, v. 31, p. 657-668, 2007.

_____. Governability assessment for fisheries and coastal systems: a reality check. **Human Ecology**, v. 37, p. 109-120, 2009.

CINNER, J. E. et al. Comanagement of coral reef social-ecological systems. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 14, p. 5219-5222, 2012.

COX, M.; ARNOLD, G.; TOMÁS, S. V. A review of design principles for community-based natural resource management. **Ecology and Society**, v. 15, n. 4, p. 38, 2010.

DELGADO-SERRANO, M. del M.; RAMOS, P. A. Making Ostrom's framework applicable to characterise social ecological systems at the local level. **International Journal of the Commons**, v. 9, n. 2, p. 808-830, 2015.

DIEGUES, A. C. **A pesca construindo sociedades**. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras/USP, 315 p. 2004.

DIETZ, T. et al. The drama of the commons. In: OSTROM, E. et al. **The drama of the commons**. National Academic Press, Washington, DC, 2002. p. 3-35.

FOLKE, C. et al. The problem of fit between ecosystems and institutions: ten years later. **Ecology and Society**, v. 12, n. 1, p. 30, 2007.

GERHARDINGER, L. C.; GODOY, E. A. S.; JONES, P. J. S. Local ecological knowledge and the management of marine protected areas in Brazil. **Ocean & Coastal Management**, v. 52, p. 154-195, 2009.

GUTIÉRREZ, N. L.; HILBORN, R.; DEFEO, O. Leadership, social capital and incentives promote successful fisheries. **Nature**, v. 470, p. 386-389, 2011.

HARDIN, G. The tragedy of the commons. **Science**, v. 162, p. 1243-1248, 1968.

HOLLING, C. S.; MEFFE, G. K. Command and control and the pathology of natural resource management. **Conservation Biology**, v. 10, n. 2, p. 328-337, 1996.

JENTOFT, S. The community: a missing link of fisheries management. **Marine Policy**, v. 24, p. 53-59, 2000.

_____. Co-management – the way forward. In: WILSON, D. C.; NIELSEN, J. R.; DEGNBOL, P. **The fisheries co-management experiences**: accomplishments, challenges and prospects. Kluwer Academic Publishers: Netherlands, 2003. p. 1-13.

JENTOFT, S.; DAVIS, A. Self and sacrifice: an investigation of small boat fisher individualism and its implication for producer cooperatives. **Human Organization**, v. 52, n. 4, p. 356-367, 1993.

JENTOFT, S.; McCAY, B. User participation in fisheries management: lessons drawn from international experiences. **Marine Policy**, v. 19, n. 3, p. 227-246, 1995.

JOHANNES, R. E. Traditional Marine Conservation Methods in Oceania and Their Demise. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 9, p. 349-364, 1978.

_____. The case for data-less marine resource management: examples from tropical nearshore finfisheries. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 13, n. 6, p. 243-246, 1998.

_____. The renaissance of community-based marine resource management in Oceania. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 33, p. 317-340, 2002.

KALIKOSKI, D. C.; SEIXAS, C. S.; ALMUDI, T. Gestão compartilhada e comunitária da pesca no Brasil: avanços e desafios. **Ambiente & Sociedade**, v. 12, n. 1, p. 151-172, 2009.

KENDRICK, A. Caribou co-management in northern Canada: fostering multiple ways of knowing. In: BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. **Navigating social-ecological systems**: building resilience for complexity and change. Cambridge University Press, 2003. p. 241-267.

LUDWIG, D.; HILBORN, R.; WALTERS, C. Uncertainty, resource exploitation, and conservation: lessons from history. **Ecological Applications**, v. 3, n. 4, p. 547-549, 1993.

McGINNIS, M. D.; OSTROM, E. Social-ecological system framework: initial changes and continuing challenges. **Ecology and Society**, v. 19, n. 2, p. 30, 2014.

OLSEN, E. et al. Place-based management at different spatial scales. **Journal of Coastal Conservation**, v. 15, p. 257-269, 2011.

OLSSON, P.; FOLKE, C.; BERKES, F. Adaptive Comanagement for Building Resilience in Social-Ecological Systems. **Environmental Management**, v. 34, n. 1, p. 75-90, 2004.

OSTROM, E. **Governing the commons**: the evolution of institutions for collective action. Cambridge University Press, 1990.

_____. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. **Science**, v. 325, p. 419-422, 2009.

PAULY, D. Small-scale fisheries in the tropics: marginality, marginalization, and some implications for fisheries management. In: PIKITCH, E. K.; HUPPERT, D. D.; SISSENWINE, M. P. (Eds.) **Global trends**: fisheries management. American Fisheries Society Symposium 20, Bethesda, Maryland, 1997.

PINKERTON, E. (Ed.) **Co-operative management of local fisheries**: new directions for improved management & community development. University of British Columbia Press: Vancouver, 1989.

_____. Integrating holism and segmentalism: overcoming barriers to adaptive co-management between management agencies and multi-sector bodies. In: ARMITAGE, D.; BERKES, F.; DOUBLEDAY, N. (Eds.) **Adaptive co-management**: collaboration, learning, and multi-level governance. UBC Press: Canada, 2007. p. 151-171.

_____. Coastal marine systems: conserving fish and sustaining community livelihoods with co-management. In: CHAPIN, F. S., III; KOFINAS, G. P.; FOLKE, C. (Eds.) **Principle of ecosystem stewardship**: resilience-based natural resource management in a changing world. Springer Science+Business Media, LLC, 2009. p. 241-257.

PLUMMER, R. The adaptive co-management process: an initial synthesis of representative models and influential variables. **Ecology and Society**, v. 14, n. 2, p. 24, 2009.

PLUMMER, R. et al. Adaptive comanagement: a systematic review and analysis. **Ecology and Society**, v. 17, n. 3, p. 11, 2012.

POMEROY, R. Conditions for successful fisheries and coastal resources co-management: lessons learned in Asia, Africa, and the Wider Caribbean. In: ARMITAGE, D.; BERKES, F.; DOUBLEDAY, N. (Ed.) **Adaptive co-management**: collaboration, learning, and multi-level governance. UBC Press: Canada, 2007. p. 172-187.

POMEROY, R. S.; BERKES, F. Two to tango: the role of government in fisheries co-management. **Marine Policy**, v. 21, n. 5, p. 465-480, 1997.

PRATES, A. P.; BLANC, D. (Org.) **Áreas aquáticas protegidas com instrumento de gestão pesqueira**. MMA/SBF: Brasília, 2007.

ROCHA, L. M.; PINKERTON, E. Comanagement of clams in Brazil: a framework to advance comparison. **Ecology and Society**, v. 20, n. 1, p. 7, 2015.

SEIXAS, C. S.; BERKES, F. Community-based enterprises: the significance of partnerships and institutional linkages. **International Journal of the Commons**, v. 4, n. 1, p. 183-121, 2010.

SEIXAS, C. S.; KALIKOSKI, D. C. Gestão participativa da pesca no Brasil: levantamento das iniciativas e documentação dos processos. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 20, p. 129-139, 2009.

Ecosaúde: experiências de pesquisa e práticas inovadoras para compreender os vínculos entre a saúde, os ecossistemas e a sociedade

Ecohealth: research experiences and innovative practices to understand linkages between health, ecosystems and society

Resenha escrita por Renata Távora

Centro de Desenvolvimento Sustentável/UnB, Brasília, DF, Brasil.
End. Eletrônico: renata.tavora@gmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.28907

RESENHA – DOSSIÊ

Dominique F. Charron (editor). Ecohealth Research in Practice – Innovative Applications of an Ecosystem Approach to Health. Ottawa, ON, Canadá, International Development Research Centre (IDRC) & Springer, 2012. 282 páginas. ISBN: 978-1-4614-0516-0. \$179,00 (Hardcover).

Fotografias, figuras, gráficos, índice remissivo, lista de colaboradores, mapas, referências bibliográficas, tabelas.

Nas últimas quatro décadas a Abordagem Ecossistêmica para a Saúde Humana, ou Ecosaúde, se consolidou como um novo campo de conhecimento, pesquisa e práticas inovadoras. A partir do reconhecimento do ser humano como parte integral dos ecossistemas, coloca foco nas complexas relações de interdependência existentes entre a saúde humana e o meio ambiente. Desde seu surgimento, no final da década de 70, a pesquisa e a prática da Ecosaúde cresceram exponencialmente. Foram diversas as frentes para a consolidação do campo.

Desde o crescente número de pesquisadores que passaram a adotar a abordagem, os inúmeros eventos internacionais que deram lugar às discussões dos conceitos e seus princípios fundamentais, até à formação de comunidades de práticas em diversas regiões do globo. Essas, por sua vez, passaram a redefinir e adaptar esses conceitos e princípios em seus projetos de pesquisa e intervenção, assim como, a produzir um volume cada vez maior de publicações e difundir seus resultados para toda a comunidade científica.

Com o apoio financeiro do Centro Internacional de Pesquisa para o Desenvolvimento (IDRC, sigla em inglês), do Canadá, em 1997 foi criado um programa específico chamado *Ecohealth*, que permitiu a realização de numerosos projetos voltados para a aplicação da Ecosaúde em diferentes contextos e em diversas partes do globo.

O livro em referência representa mais um marco na consolidação do campo, pois realiza um balanço de mais de 15 anos de projetos de pesquisa realizados nos países em desenvolvimento. Co-publicado pela

Springer e pelo IDRC, em 2014 ele foi traduzido para o francês e espanhol, o que ampliou o alcance dos princípios e práticas da Ecosaúde entre pesquisadores e profissionais de diferentes partes do mundo.

A organizadora do livro é Dominique Charron. Formada em medicina veterinária e com doutorado em epidemiologia pela Universidade de Guelph, no Canadá, desde seu ingresso no IDRC, liderou diversos programas de saúde ambiental, entre eles o Programa Ecohealth. Atualmente é diretora do Programa de Agricultura e Meio Ambiente da mesma instituição e supervisiona as pesquisas que buscam aumentar a produtividade agrícola, bem como a segurança hídrica e alimentar, a fim de garantir a sustentabilidade ambiental.

O livro apresenta a Ecosaúde como um campo interdisciplinar que busca responder à necessidade de estratégias de pesquisa, práticas e políticas públicas, a fim de encontrar soluções duradouras para os problemas ambientais e de saúde. Transmite tanto os êxitos quanto as dificuldades vividas por meio dos diversos projetos realizados com base na abordagem. Destaca, ainda, os desafios que envolve a adoção do enfoque por pesquisadores, profissionais e educadores, a fim de avançar na construção do campo.

O livro está estruturado em 22 capítulos, dos quais 15 apresentam estudos de caso, agrupados em quatro seções de temas relevantes internacionalmente e pertinentes às questões de saúde ambiental e saúde humana. São eles: as constantes transformações agrícolas; a contaminação dos ecossistemas, devido à extração dos recursos naturais; a pobreza e as doenças transmitidas por vetores, e a saúde comunitária nos ecossistemas urbanos.

O primeiro capítulo descreve a origem da Ecosaúde e os principais marcos históricos que levaram a formação do campo. Ilustra como, em muitas regiões do mundo, os problemas ambientais e de saúde são interdependentes, ocorrem em diferentes escalas e de maneira simultânea. Faz a delimitação dos conceitos e terminologias que são comumente utilizados com diferentes significados por diferentes públicos, entre eles os conceitos de saúde, bem-estar, meio ambiente, e ecossistemas. Chama a atenção sobre a necessidade de uma visão mais integradora dos diferentes fatores ambientais e sociais determinantes da saúde, a natureza dinâmica e a interconectividade dos processos que se vinculam a estes fatores.

Com isso, apresenta a Ecosaúde como uma via alternativa para compreender a complexidade dos contextos atuais de desenvolvimento social e econômico. Finalmente, aprofunda a discussão de um conjunto de princípios intrínsecos, que são em si seus fundamentos conceituais, entre eles, o pensamento sistêmico, a pesquisa transdisciplinar, a participação de múltiplos atores, a sustentabilidade ambiental, a equidade social e de gênero e a incidência política. Cada um desses princípios é apresentado com exemplos de como colocá-los em prática, o que permite compreender as diferentes estratégias de pesquisa utilizadas nesse campo.

Nas quatro seções seguintes são apresentados os estudos de caso realizados e a discussão de seus principais resultados. A primeira traz um capítulo introdutório sobre o tema das transformações agrícolas, sua intensificação e expansão ao longo dos anos e os consideráveis custos para o meio ambiente e a saúde. Nesta seção são descritos quatro estudos de caso, dois deles realizados no Equador, outro na região norte de Malawi, no continente africano e o último estudo foi realizado no Iêmen e no Líbano.

Nos quatro estudos a aplicação da pesquisa em Ecosaúde permitiu compreender as interações sociais e agroecológicas voltadas para a definição de estratégias práticas para melhorar a saúde humana e ambiental. Se destacam os métodos participativos desenvolvidos, onde os integrantes da comunidade passaram a atuar como agentes de mudanças ao adotar práticas agrícolas mais sustentáveis e saudáveis, manter a produtividade e atenuar os efeitos negativos das atividades produtivas.

Na segunda parte, o tema discutido é a contaminação ambiental e a exposição humana associada às transformações dos ecossistemas e resultantes da extração de recursos naturais. Os quatro estudos de caso apresentados nesta seção dão ênfase às atividades de mineração, que representam importantes riscos para a saúde humana. São eles, os impactos da extração de manganês, no México e ouro no Equador; a exposição ocupacional e ambiental proveniente da extração e Trituração de pedra, na Índia;

e a exposição indireta ao mercúrio, proveniente das transformações no ecossistema aquático do Rio Tapajós, na Amazônia.

Estes estudos descrevem os diferentes caminhos das substâncias tóxicas através nos ecossistemas, avaliam a exposição humana e integram essas informações em planos de ação para reduzir a contaminação e prevenir a exposição. Além disso, destacam os desafios da governança, a partir da participação e diálogo entre múltiplos atores, comprometidos em reduzir os efeitos adversos sobre a saúde e alcançar mudanças duradouras para a saúde das populações.

A terceira parte do livro trata das doenças infecciosas transmitidas por vetores, e sua relação direta com o meio ambiente e as atividades sociais e econômicas. Aborda sobre a necessidade de enfoques alternativos ou complementares voltados para a prevenção mais do que para o controle dessas doenças. Segundo os autores do capítulo introdutório desta seção, a Ecosaúde responde a essa demanda, pois incorpora uma perspectiva sistêmica sobre os diversos fatores de risco, sua complexidade de interações e a dinâmica de transmissão dessas doenças.

Os estudos de caso se centram em três enfermidades transmitidas por vetores mais emblemáticas: a malária, estudada em dois países africanos, Tanzânia e Uganda; a dengue, estudada em dois contextos diversos, um na Indonésia e outro em Cuba; e a doença de chagas, estudada na Guatemala. Nos quatro estudos fica evidenciada a importância do envolvimento de diferentes grupos de interesses estratégicos desde as etapas iniciais da pesquisa, voltadas para reduzir o risco de transmissão e influenciar políticas públicas para o controle dos vetores.

A quarta parte do livro aborda os desafios da urbanização crescente não planejada e como os desequilíbrios sociais decorrentes estão determinados por uma multiplicidade de fatores que impactam o meio ambiente e elevam os riscos para a saúde humana. Os três estudos de caso desta seção discutem as vulnerabilidades de comunidades pobres que compartilham problemáticas ambientais e de saúde associadas aos seus entornos urbanos precários. Todos os estudos, em Katmandu, no Nepal, em Yaundé, em Camarões e em Bebnine, no norte do Líbano, buscaram desenvolver uma iniciativa de base comunitária para melhorar o saneamento ambiental, o manejo e tratamento da água e a coleta e gestão de resíduos domésticos de seus bairros de entorno, a fim de controlar diferentes tipos de infecções parasitárias gastrointestinais causadas por água contaminada e saneamento básico precário.

A quinta seção do livro traz, no penúltimo capítulo, as contribuições do trabalho em redes e das comunidades de práticas para ampliar o conhecimento, a aprendizagem conjunta e o fortalecimento das capacidades para o desenvolvimento do campo da Ecosaúde. Estas redes e comunidades seguem em expansão em diferentes escalas, bem como avançam em relações mais horizontais e robustas, estabelecidas entre os diferentes atores envolvidos nos processos de mudança.

O último capítulo resume os resultados alcançados e as lições aprendidas nos diversos temas estudados, bem como identifica as oportunidades e os desafios para em prática os princípios oferecidos pelo campo. Descreve, por fim, novos aspectos importantes, decorrentes das ricas experiências vividas ao longo dos anos pelos diferentes estudos realizados, entre eles, a inovação constante de práticas engendradas frente aos problemas socioambientais e de saúde, o empoderamento das comunidades afetadas e sua toma de consciência para ação coletiva, a incidência em políticas públicas para a sustentabilidade das mudanças alcançadas, a inclusão da equidade social e de gênero para impetrar ganhos mais democráticos, entre outros.

Em suma, trata-se de um livro inovador, bem organizado, que busca trazer modelos alternativos de como lidar com a complexidade do vínculo estreito entre a saúde humana, os ecossistemas e as atividades sociais e econômicas de um mundo em constante transformação.

Perspectivas para projetos com enfoque ecossistêmico em saúde humana: a investigação-ação em defesa da saúde e ambiente

Perspectives for projects using an ecosystem approach to human health: action research for health and the environment protection

Resenha escrita por Mariana Olívia Santana dos Santos

*Doutora em saúde pública pelo Instituto Aggeu Magalhães/Fiocruz Pernambuco,
Docente do curso de Medicina do Centro Acadêmico do Agreste/Universidade Federal de Pernambuco,
Recife, PE, Brasil.
End. Eletrônico: marianaxolivia@gmail.com*

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.29694

RESENHA – DOSSIÊ

Betancourt, Óscar.; Mertens, Frédéric; Parra, Manuel. Enfoques ecosistémicos en salud y ambiente: aportes teórico-metodológicos de una comunidad de práctica. Quito, Ecuador: Ediciones Abya-Yala, 2016. 295 p. Disponible em http://ecosad.org/phocadownloadpap/nuestros-articulos/libro_de_la_copeh-lac-capitulo-iv-ecosistemas-salud-humana.pdf.

Os organizadores do livro integram a Comunidade de Prática sobre o Enfoque Ecossistêmico em saúde humana (COPEH LAC) que é um grupo transdisciplinar de investigadores dos países da América Latina, Caribe. O COPEH LAC tem como objetivo promover o enfoque ecossistêmico em saúde desenvolvendo pesquisa, extensão, políticas e troca de experiências para o processo de transformação das condições sociais, econômicas e ambientais que afetam a saúde da população que vive nestes países.

Óscar Betancourt é diretor executivo da Fundação Saúde, Ambiente e Desenvolvimento (FUNSAD) no Equador, e coordenador do ramo da COPEH LAC na região Andina. Frédéric Mertens é Professor Adjunto do Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, coordena o ramo brasileiro da COPEH LAC. Manuel Parra é consultor independente, co-coordenador do nó chileno da COPEH LAC.

O livro *Enfoques ecosistémicos en salud y ambiente: aportes teórico-metodológicos de una comunidad de práctica* apresenta os avanços conceituais e práticos desenvolvidos nos últimos anos, a consolidação da ecosaúde nas Américas e o fortalecimento da rede de atores preocupados com os problemas complexos emergidos da interação entre sociedade, ambiente e saúde, tanto no âmbito latino americano como global.

A abordagem ecossistêmica em saúde propõe estudar e promover transformações para melhoria da saúde, compreendendo a determinação social da saúde segundo um marco conceitual e metodológico.

Esse marco se baseia na teoria da complexidade, considerando os diferentes ecossistemas e tomando como princípios essenciais o pensamento complexo e sistêmico, a transdisciplinaridade, fomentando integração do conhecimento com diferentes campos do conhecimento, a investigação participativa com quem vive e se relaciona com a realidade estudada, a equidade social e de gênero e a intervenção-ação orientada pelos conhecimentos construídos.

O livro é dividido em 4 partes e 10 capítulos. Na primeira parte, o capítulo “Saúde humana na América Latina e Caribe: análise a partir da perspectiva sistêmica” trata sobre a problemática do modelo de desenvolvimento a partir de uma análise multidimensional do contexto social, econômico, cultural, ambiental, analisando a repercussão na determinação social da saúde da população. Os autores discutem as duas vertentes de políticas instituídas nos países: políticas orientadas por aspectos econômicos e financeiros de interesse das grandes corporações, que acentuam desigualdades, pobreza e exclusão social e reduzem a atuação do Estado, e as políticas sociais focalizadas que não tem conseguido superar as injustiças sociais e garantir direitos da população para o enfrentamento das inequidades sociais e sanitárias, colocadas como um importante desafio a ser enfrentado.

Na segunda parte do livro, chamada “Teoria dos sistemas e saúde humana”, são reunidos 3 capítulos. No capítulo 2 é apresentada a Teoria Geral dos sistemas (TGS), um dos aportes teóricos da ecosaúde, como caminho para superar reducionismos analíticos e ajudar a construir novas formas de compreensão e intervenção que consigam alcançar as diferentes dimensões do processo saúde-doença relacionados com a relação ambiente e sociedade.

No capítulo 3, o pensamento complexo é discutido como importante mudança da visão objetiva, fragmentada e de certeza da ciência clássica para uma visão de incertezas, possibilidades e contradições do fazer científico e de superação da visão simplista de causa-efeito sobre a saúde. É apresentada a evolução histórica dos enfoques clássicos até o estado da arte mais recente com adesão dos pressupostos das teorias da complexidade.

No capítulo 4, a partir da TGS e pensamento complexo, são apresentados os avanços históricos dos diferentes enfoques da ecosaúde – saúde dos ecossistemas (mais restrito ao âmbito ambiental) e enfoque ecossistêmico em saúde humana (mais abrangente inter-relaciona sociedade e ambiente) – as suas relações com a corrente da saúde coletiva e suas estratégias para a construção de novas formas de governança para o desenvolvimento sustentável. O maior diferencial da abordagem ecossistêmica problematizada nos últimos anos é a ênfase na participação social e comunitária na investigação e ações de saúde e ambiente voltadas para modificação concreta da realidade, seja na contribuição em processos decisórios envolvendo tomadores de decisão, seja na proposição/contribuição de elaboração de políticas públicas.

Na terceira parte do livro, são apresentados 4 capítulos acerca dos conceitos e estratégias de investigação-ação sob o enfoque da ecosaúde onde cada um focaliza um dos importantes princípios norteadores: transdisciplinaridade, participação social, desenvolvimento do enfoque ecossistêmico em saúde humana e gênero e equidade. O primeiro deles, o capítulo 5, faz uma revisão das definições e dos aspectos práticos da transdisciplinaridade na investigação em saúde ambiental, compreendendo a amplitude que os problemas ambientais geram nas sociedades atuais em um contexto de economia globalizada e desenvolvimentista e a necessidade de investigação e ações com a integração de múltiplas disciplinas, tomando como foco os países latino-americanos com menores recursos. O capítulo 6 centra-se em um fundamental pilar do enfoque ecossistêmico em saúde: a participação social. Segundo os autores, no desenvolvimento de projetos este pilar influencia outros princípios como a transdisciplinaridade, pensamento sistêmico e equidade na medida em que atores de diferentes áreas e contextos se unem para compreender diferentes aspectos e definir resoluções transformadoras em torno de uma problemática que inter-relaciona saúde, ambiente e processos produtivos.

A partir de uma revisão de literatura, os autores puderem identificar que a participação social permite a conexão entre a investigação e a ação, ou seja, na medida em que é promovida a participação dos diferentes atores sociais de um território em processos de investigação-ação, maior seria a autonomia das coletividades para transformação democrática das condições de saúde e ambiente, a

responsabilidade na tomada de decisão e a transformação estrutural dos modelos políticos, culturais e econômicos que deterioram o ambiente e a saúde coletiva.

No capítulo 7, Quesada e coautores descrevem o desenvolvimento curricular da COPEH LAC para o ensino de ecosaúde na América Latina e Caribe como estratégia para promover o crescimento e consolidação do enfoque ecossistêmico e poder ampliar o tratamento de questões vinculadas as dinâmicas ambientais, sociais, econômicas, políticas e culturais e de gênero. Difundir o enfoque entre redes de cooperação científicas, de educadores e investir na formação de novas gerações de profissionais e representantes da sociedade civil foi umas das estratégias adotadas pelos coordenadores regionais nos seis nós que conformam a comunidade COPEH LAC: Brasil, México, América Central e Caribe, Cone Sul, Região Andina e Cimbiose/Canadá. O capítulo discute sobre estratégias para o ensino do enfoque ecossistêmico em saúde nos diferentes modelos educativos, tanto acadêmicos como comunitários e demonstra as múltiplas experiências vivenciadas pela COPEH LAC na formação de novos quadros.

A discussão sobre gênero ultrapassa a divisão biológica entre homens e mulheres, demarcada pelo sexo e possibilita a análise das diferenças sociais, culturais, econômicas, políticas e biológicas que influenciam na determinação social da saúde. O capítulo 8 que trata da discussão de gênero e equidade analisa aspectos teóricos e metodológicos para contribuição em projetos baseados na ecosaúde. As autoras o dividem em três partes: a primeira discute conceitualmente a perspectiva de gênero, definições sobre a identidade, divisão sexual do trabalho e o acesso desigual a recursos por homens e mulheres; a segunda aborda conceitos de equidade, desigualdade e disparidade em saúde; e na terceira recomenda a incorporação da temática gênero e equidade dentre as equipes de investigação e no trabalho comunitário.

Na última parte do livro, Metodologias e ferramentas são apresentados em dois capítulos, um sobre a gestão do conhecimento para aprendizagem e troca em projetos de investigação em ecosaúde diante dos complexos desafios postos nas sociedades globalizadas e outro abordando a metodologia de investigação como um método circular.

O livro trabalhou com o enfoque ecosaúde, colocando no centro do debate a urgente necessidade de conectar as relações entre as condições de saúde e seus processos de determinação social, cultural, ambiental, econômico nos ecossistemas modificados pela intervenção humana reconhecendo a importância de articular estratégias, metodologias, sistemas e estruturas para transformação de realidades cada vez mais complexas e incertas. Sem dúvida, esta abordagem amplia as possibilidades de organização de práticas sociais participativas na construção de processos coletivos para o desenho de caminhos alternativos, criativos e emancipatórios que conduzam a luta a favor de uma sociedade democrática mais justa e igualitária. A leitura desta obra, certamente irá interessar a estudiosos, gestores, movimentos sociais e comunitários, como uma ferramenta teórico-metodológica de ampliação de projetos de investigação-ação.

Abordagem ecossistêmica para o controle de dengue: uma solução complexa

*Ecosystem approach to dengue control:
a complex solution*

Resenha escrita por Solange Laurentino Santos

Doutora em Ciências, Profa. Adjunta do Departamento de Medicina Social do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.
End. eletrônico: solange.lsantos@ufpe.br

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.27089

RESENHA – DOSSIÊ

AUGUSTO, Lia Giraldo da Silva; CARNEIRO, Rosa Maria; MARTINS, Paulo Henrique (Orgs.). Abordagem Ecossistêmica em Saúde: ensaios para o controle de dengue. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005. 382p.:il,fig., tab., Graf., mapas,quadros. ISBN: 85-73152-71-0.

A temática abordada no livro *Abordagem Ecossistêmica em Saúde Humana: ensaios para o controle de dengue*, publicado no ano de 2005 tem se mostrado atual, mesmo passados 12 anos de sua publicação. Essa obra, organizada pelos professores Lia Giraldo da Silva Augusto, Rosa Maria Carneiro e Paulo Henrique Martins, trata da compreensão da complexa determinação social da dengue e das abordagens químicas de controle adotadas pelos programas oficiais. A adoção de medidas ecossistêmicas é apresentada como uma alternativa para as intervenções tão necessárias para o controle dessa endemia e que, no momento atual, com a emergência da Zika e Febre Chinkungunya, mostra-se de grande relevância.

A leitura desse livro no momento em que buscamos explicações, ainda não totalmente esclarecidas, em relação à ocorrência da microcefalia mais fortemente distribuída em grupos e lugares específicos, como o ocorrido em Pernambuco no Nordeste do Brasil, marcados por fortes desigualdades sociais, nos permite refletir sobre aspectos que expliquem o maior acometimento em mulheres pobres, em lugares com deficiência de infraestrutura urbana e sem condições de acesso a tratamento adequado à saúde. Refletir sobre a efetividade dos modelos de controle de mosquitos adotados uma vez que os indicadores entomológicos são monitorados há décadas e têm sido priorizados nos investimentos pela saúde pública há mais de 30 anos. E por fim, a questão do uso de substâncias químicas é central neste livro, uma vez que não se entende o motivo pelo qual se mantém o controle químico do mosquito transmissor mesmo diante de estudos que comprovam a ineficácia e os malefícios à saúde das pessoas e ao ambiente.

A Profa. Lia Giraldo da Silva Augusto é médica pediatra, sanitária e especialista em medicina do trabalho, com Mestrado e Doutorado em Clínica Médica, atualmente é professora aposentada e colaboradora do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães da Fiocruz, e professora aposentada da Universidade de Pernambuco em Recife (UFPE), possui uma larga experiência em estudos de epidemiologia ambiental e de intoxicações químicas, cuja crítica ao modelo químico dependente no controle de dengue

é evidenciada em pesquisas desde 1998. Juntamente com o Professor Paulo Henrique Martins, sociólogo, professor titular do Departamento de sociologia da UFPE, explora as possibilidades teóricas para se entender a criação das redes de solidariedade, a partir de programas territorializados e que transcendem o âmbito familiar e favorecem o estabelecimento de mais poder no nível comunitário. A profa. Rosa Carneiro, aposentada do Departamento de Medicina Social da UFPE, é médica e atuou como coordenadora do Núcleo de Saúde Pública dessa Universidade, e em estudos da epidemiologia das doenças negligenciadas e problemas de saúde nas comunidades rurais.

No início do livro os organizadores resumem aspectos discutidos no Seminário Nacional “*Dengue na perspectiva da Vigilância Ambiental e de Redes Colaborativas*”, em que são apresentados os debates dos três eixos que compuseram o seminário: os aspectos socioambientais das situações de risco; a reflexão clínico-epidemiológica da Dengue; e o terceiro em que se discute o Risco Químico no Controle Vetorial do *Aedes aegypti*.

Os organizadores foram muito felizes na sequencia com que apresentaram os capítulos e as partes desse livro permitindo ao leitor a construção de uma temporalidade e de uma lógica desde a complexidade teórica até os modelos empíricos que são experimentados nos municípios, onde os problemas são enfrentados e cujos desafios são muito peculiares. A obra está dividida em duas partes. Na primeira parte, a subdivisão em três capítulos traz uma coletânea de artigos de autores que vão apresentando de forma encadeada desde os aspectos históricos dos programas de controle, até as contribuições das abordagens integradas, comprovadamente efetivas por vários anos, e os perigos na adoção de produtos químicos no controle do vetor.

Na segunda parte do livro, são apresentadas experiências de controle e de gestão integrada da dengue na perspectiva da vigilância ambiental para os municípios, considerando as suas diferenças contextuais. As experiências servem como modelos empíricos que possam ser reproduzidos ou adaptados em outras realidades com problemas semelhantes, respeitando-se as características próprias de cada lugar.

No capítulo 1 *Das contribuições conceituais e metodológicas para repensar o modelo clássico de controle de dengue*, a reflexão do acadêmico Mário Ivan Tarride, da Universidade de Santiago do Chile, aborda a vinculação entre a Saúde Pública e complexidade e o desafio de conceber saúde considerando as necessidades das pessoas, das comunidades e dos ecossistemas, e propõe uma nova saúde pública com incorporação de um método científico que não fragmente a realidade e os problemas nela existentes. Continua este capítulo uma avaliação no Sistema Único de Saúde (SUS) escrita pelos sanitaristas Eduardo Freeze, Eduarda Cesse e Juliana Sampaio, que apresentam um resgate histórico do SUS, de seu marco legal e da avaliação e monitoramento como uma necessidade fundamental do sistema no sentido de melhorar sua organização e favorecer na tomada de decisão.

A discussão sobre a família como horizonte de descentralização e democratização da ação pública é tratada pelo sociólogo Paulo Henrique Martins de modo singular, quando relaciona o papel da família como rede social na criação das redes de solidariedade, a partir dos programas territorializados como a Estratégia de Saúde da Família e o Programa de Saúde Ambiental na Cidade do Recife, cujos agentes de saúde transcendem o âmbito familiar e favorecem o nível comunitário.

Continuando este capítulo, o artigo reflete a importância da epidemiologia com outros campos do conhecimento, escrito por Eduarda Cesse e Eduardo Freese, traz um resgate histórico do espaço na visão da geográfica crítica. A geografia crítica é entendida aqui como espaço social construído pelo homem contemplando as necessidades históricas, sociais e econômicas que produzem um determinado modo de organização. Finalizando este capítulo os autores apresentam o desafio da aproximação entre o conhecimento científico e a política de controle de doenças transmitidas por vetores cuja dimensão política surge com uma questão essencial.

No Capítulo II, o livro apresenta em quatro artigos aspectos da História crítica do modelo clássico na perspectiva ecossistêmica. No segundo texto, sob uma ótica transdisciplinar os autores com diferentes formações técnicas (médicos sanitaristas e hematologistas, biólogos e químicos) e grande vivência em seus distintos campos de saber, analisam de forma exemplar as práticas operacionais do programa brasileiro de controle do *Aedes aegypti*, os riscos para a saúde humana no uso de venenos, o aumento

da resistência dos insetos e apontam alternativas ao controle químico com medidas sustentáveis do ponto de vista socioambiental. Continua esse capítulo uma crítica bem delineada dos pontos e os contrapontos ao modelo clássico de controle da dengue. A parte final desse capítulo, escrito pelo médico Carlos Eduardo Cantúcio Abrahão traz de forma propositiva a abordagem ecossistêmica como a alternativa ao modelo tradicional de controle em relação ao planejamento descentralizado, com equipe local nos territórios junto aos Centros de Saúde, com ações de educação continuada e integralizada e intervenção ambiental priorizando a intervenção mecânica, o controle de ovos e eliminação dos pontos de riscos estrategicamente monitorados.

O capítulo III aborda os aspectos entomológicos e da abordagem integrada, aqui os estudos dos Profs. Almério de Castro e a experiência do Uruguai apresentada pela equipe do Dr. Cessa Basso, da Faculdade de Agronomia, resgatam o tema da Dinâmica vetorial e suas implicações para a vigilância entomológica em dengue. Finaliza esse capítulo as considerações do Grupo de Estudos de Mosquitos, da Faculdade de Ciências Exatas e Naturais da Universidade de Buenos Aires, sob a equipe de Nicolás Schweigmann. São estudos e condições distintas no território da América do Sul que permitem uma reflexão sobre os aspectos climáticos e outros condicionantes que se interrelacionam com a endemia.

E finalizando essa primeira parte do livro, o capítulo IV que trata dos riscos químicos no controle de pragas urbanas. Aqui eu considero o ponto crucial dessa leitura, pois possibilita ao leitor, tanto da saúde como das outras áreas de conhecimento, a aproximação com o olhar externo sobre a questão de saúde, e a possibilidade de mudanças profundas no modelo de controle químico que é adotado há anos pelos formuladores de política de saúde em nosso país. Os problemas que envolvem o controle químico das pragas domésticas se encontram ocultos pela saúde pública, bem como a carcinogenicidade química, a saúde dos trabalhadores que atuam no controle de endemias vetoriais e os danos auditivos em trabalhadores expostos a inseticidas são aqui debatidos. Os riscos à saúde dos trabalhadores é invisibilizado pelos gestores, desconhecido pela comunidade científica e tratado como uma questão de saúde do trabalhador. O capítulo finaliza com o estudo sobre as ações de saúde ocupacional em serviços de saúde.

Na segunda parte do livro são apresentadas as experiências empíricas e de gestão de controle da dengue na perspectiva da vigilância ambiental e abordagens integradas. Inicia a parte apresentando o Programa de Saúde Ambiental da Cidade do Recife como uma experiência bem-sucedida, os desafios enfrentados e as interações operacionais no Programa de Agentes de Saúde Ambiental do Recife. Continua com a experiência do Enfrentamento da epidemia do dengue na cidade do Recife e finaliza com o ensaio de aplicação do Modelo de Gestão para vigilância ambiental baseado nos indicadores de Força, Pressão, Estado, Exposição, Efeito e Ação da Organização Mundial da Saúde. O tema da comunicação integrada pela arte do povo, da experiência de uma abordagem ecossistêmica em saúde humana para a prevenção de dengue no nível local – em duas zonas urbanas de Cuba, são apresentadas ao final e ajudam a consolidar a defesa para a necessidade de uma profunda mudança no modelo de controle de dengue.

O livro, como podemos mostrar pela coletânea selecionada de autores e temas, está atual, e poderia ser utilizado nos serviços de saúde pelos gestores, profissionais e pela comunidade, para que juntos possam partilhar os diversos saberes e experiências e, assim contribuir com o redirecionamento das práticas de controle das arboviroses nos contextos dos seus lugares. Que a leitura seja útil e contribua com o debate sobre esse problema.

Versão em espanhol do Dossiê ABRASCO sobre o impacto dos agrotóxicos na saúde: muito mais que uma tradução

*Spanish version of the Dossier ABRASCO on the impact of
pesticides on health: much more than a mere translation*

Resenha escrita por Elis Borde

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte (MG), Brasil.
End. Eletrônico borde.elis@gmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.29594

RESENHA – DOSSIÊ

CARNEIRO, Fernando Ferreira (Org.) Dossier ABRASCO: alerta sobre los impactos de los agrotóxicos en salud / Organización: Fernando Ferreira Carneiro, Lia Giraldo da Silva Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrigo. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2016. Disponível em <http://abrasco.org.br/dossieragrotoxicos/>

Versão original em português:

CARNEIRO, Fernando Ferreira (Org.) Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde / Organização de Fernando Ferreira Carneiro, Lia Giraldo da Silva Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrigo. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

Depois de causar grande impacto com a primeira publicação em 2012 e com a nova edição em 2014, o Dossiê Abrasco sobre Agrotóxicos ganhou uma versão em espanhol. A tradução do Dossiê Abrasco, com 648 páginas, colorida e ilustrada, foi realizada numa parceria entre a Universidad Andina Simón Bolívar (Sede Equador), a Universidad Nacional de Colombia, através do seu programa de Doutorado em Saúde Pública, a Red Colombiana de Salud Colectiva, a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) e a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), que apoiou a execução do projeto de tradução. Tal documento é parte da iniciativa de construção de um “Dossiê Latino-Americano sobre Agrotóxicos”, idealizado em 2012 no XII Congresso Latino-americano de Medicina Social e Saúde Coletiva, da Asociación Latinoamericana de Medicina Social (Alames) em Montevideu (Uruguai). De forma mais concreta, o documento foi pensado na primeira reunião continental realizada em 2013 durante o I Encontro Internacional de Ecologia de Saberes em Fortaleza (Brasil) e no XIII Congresso Latino-americano de Medicina Social e Saúde Coletiva em San Salvador (El Salvador) em 2014, como iniciativa da Rede de Saúde e Trabalho da Alames, do GT Saúde e Ambiente da Abrasco e a Rede de Saúde e Ambiente da Alames.

A publicação da versão em espanhol do Dossiê brasileiro, neste sentido, reflete um esforço de visibilizar e disseminar a obra no contexto latino-americano, reconhecendo a relevância da discussão sobre a situação brasileira para os demais países latino-americanos. Também reflete a contribuição que o Dossiê Abrasco faz ao reunir evidência científica sobre o impacto dos agrotóxicos na saúde e no meio ambiente e experiências concretas de resistências e alternativas ao modelo do agronegócio contra o silêncio sobre o emprego mortífero dos agrotóxicos que caracteriza o modelo agroalimentar dominante no Brasil e em outros países latino-americanos. A tradução do Dossiê Abrasco, assim, abre o caminho para a urgente articulação regional de pesquisadores, técnicos, populações afetadas, tanto trabalhadores como consumidores, e lideranças sociais nas áreas rurais e urbanas e além de contribuir para a iniciativa do Dossiê Latino-americano sobre o impacto de agrotóxicos, potencialmente estimula iniciativas análogas às iniciativas brasileiras retratadas no Dossiê em outros países da região.

A versão em espanhol, uma co-edição da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio da Fiocruz e da editora Expressão Popular, está disponível de forma gratuita num site específico do “Dossier Abrasco – Una alerta sobre los impactos de los agrotóxicos en la salud”, que espelha o site onde se encontra a versão original em português e inclui novo material audiovisual e bibliográfico sobre a temática no contexto latino-americano: <http://abrasco.org.br/dossieragrotoxicos/>

A publicação desenvolvida pela Abrasco, em articulação com a “Campanha Permanente Contra Os Agrotóxicos e Pela Vida” e com a “Articulação Nacional de Agroecologia” está organizada em quatro partes: 1) Segurança alimentar e nutricional e saúde; 2) Saúde, ambiente e sustentabilidade; 3) Conhecimento científico e popular: construindo a ecologia de saberes; 4) A crise do paradigma do agronegócio e as lutas pela agroecologia.

Na primeira parte, ‘Segurança Alimentar e Nutricional e Saúde’, são abordados resultados de pesquisas científicas sobre os riscos da ingestão de alimentos com agrotóxicos, o uso massivo de agrotóxicos para a produção de alimentos no Brasil e os desafios para a ciência. Ainda são propostas dez ações urgentes para o enfrentamento da questão do agrotóxico como um problema de saúde pública, tais como: priorizar a implantação de uma Política Nacional de Agroecologia, banir no Brasil os agrotóxicos já proibidos em outros países e proibir a pulverização aérea de agrotóxicos. Na segunda parte, ‘Saúde, Ambiente e Sustentabilidade’, a insustentabilidade socioambiental do agronegócio é abordada, assim como as consequências do agronegócio para os povos do campo e das florestas.

A segunda parte finaliza com exemplos das resistências e lutas de (re)construção dos territórios e sustentabilidade. A terceira parte, ‘Conhecimento Científico e Popular: construindo a ecologia de saberes’, traz uma reflexão crítica sobre a saúde coletiva como campo da ciência moderna, e defende a necessidade de um novo paradigma de ciência. Nessa parte, estão ainda 15 cartas de comunidades atingidas pelos agrotóxicos, chamada “Vozes dos territórios”, relatando suas experiências de resistência e construção de alternativas. Na quarta parte, ‘A crise do paradigma do agronegócio e as lutas pela agroecologia’, o Dossiê aborda a desregulamentação dos agrotóxicos no Brasil e problematiza a indústria de dúvidas e venenos, problematizando a cooptação de pesquisadores, tanto de universidades quanto de instituições de pesquisa públicas, para defesa dos interesses da indústria de agrotóxicos. A quarta parte finaliza analisando as trajetórias de lutas contra os agrotóxicos, principalmente apresentando a luta pela agroecologia.

Nas quatro partes do dossiê, evidências científicas sobre o impacto do uso indiscriminado dos agrotóxicos na saúde e no meio ambiente são apresentadas, e se retratam as lutas pela redução dessas substâncias e pela superação do modelo de agricultura químico-dependente do agronegócio, comprovando a inviabilidade do “uso seguro” de agrotóxicos. Ainda oferece uma reflexão sobre o papel da ciência e desconstrói a ideia de neutralidade, mostrando como a evidência científica sobre os impactos nocivos dos agrotóxicos tem sido sistematicamente velada e desqualificada, bem como o fato de como cientistas trabalhando com pesquisas sobre os impactos dos agrotóxicos têm sido intimidados, inclusive judicialmente interpelados.

O livro convence pela quantidade e qualidade do material reunido, se diferenciando de outros trabalhos sobre a temática por construir um verdadeiro diálogo de saberes, articulando diferentes saberes e

vozes, juntando relatos detalhados das populações afetadas com resultados de pesquisas científicas. O livro se destaca também por oferecer, no final de cada parte, propostas de ações urgentes, apontando caminhos para a transformação da situação. O Dossiê em espanhol ainda responde à ausência de material sobre os riscos do uso dos agrotóxicos na América Latina, predominantemente desatualizado e dominado por quem produz os agrotóxicos ou é pago por quem produz.

Muitas das propostas são específicas do contexto brasileiro, se referindo a leis e regulamentações nacionais, e exigem dos leitores de outros países latino-americanos uma capacidade de abstração e releitura a partir das realidades locais. No entanto, não cabe dúvida sobre a pertinência de traduzir o Dossiê Abrasco e sobre a necessidade e urgência de disseminar essa importante obra na América Latina.

Para finalizar cabe um comentário sobre a própria tradução do português ao espanhol. De maneira geral, a tradução conseguiu ser fiel à linguagem da obra original, respeitando os diferentes formatos que marcam as partes que compõem o Dossiê. Ainda no que diz respeito à tradução, cabe dizer que o Dossiê foi traduzido para um espanhol latino-americano e pela própria composição das equipes de tradução (Universidad Nacional de Colombia, Red Colombiana de Salud Colectiva e Universidad Andina Simón Bolívar – Sede Ecuador) adotaram-se termos mais difundidos nos países andinos da América Latina, sem comprometer a compreensão para leitores de outros países latino-americanos.

Diante da reprimarização da economia, da expansão das fronteiras agrícolas para a exportação de commodities e da consolidação do modelo de agroalimentar químico-dependente na América Latina, a versão em espanhol do Dossiê Abrasco faz uma importante contribuição à luta contra os agrotóxicos e pela vida, viabilizando articulações e fortalecendo alianças transnacionais urgentes e necessárias, tornando-se uma obra de leitura obrigatória para militantes sociais, estudantes, pesquisadores, ambientalistas, profissionais de saúde e agricultores interessados e comprometidos com a construção de um outro modelo de desenvolvimento para o campo e uma promoção emancipatória da saúde.



Nesta primeira edição de 2018, SeD conta um Dossiê sobre Saúde e Meio Ambiente. Com foco nesse relevante tema, apresentamos seis artigos e quatro resenhas, que ilustram a diversidade de pesquisas e práticas inseridas nas abordagens ecossistêmicas em saúde humana. Na seção Varia temos um ensaio sobre o documentário *Beyond Fordlândia* e oito artigos, com temas diversificados e comprometidos com o debate sobre sustentabilidade.

Desejamos a todos uma boa leitura!

In this first issue of 2018, SeD presents a Dossier about Health and the Environment. Focusing on this relevant theme, we have six articles and four book reviews that illustrate the diversity of research on the field. The Dossier also shows cases the practices on Ecosystem approaches to human health. The Varia section includes an essay about the documentary *Beyond Fordlândia* and eight scientifics articles, dealing with the current challenges of sustainability.

Good reading to all!

Realização



CDS-UnB



LEA-UnB

Edição



Apoio

