



SUSTENTABILIDADE EM DEBATE

SUSTAINABILITY IN DEBATE



ARTIGOS - VARIA / ARTICLES - VARIA

Valoração de produtos tradicionais no circuito gastronômico: lições do Cerrado

A complexidade do sistema ambiental e humano e sua relação com a sustentabilidade

Agricultura Familiar no Distrito Federal: A busca por uma produção sustentável

O cultivo do melão no assentamento São Romão em Mossoró-RN: determinação dos indicadores de sustentabilidade através da metodologia MESMIS

A problemática socioambiental nas Unidades de Conservação: conflitos e discursos pelo uso e acesso aos recursos naturais

Modelo de Avaliação de Obras de Contenção de Pequenos Movimentos de Massa

Gestão integrada de políticas climáticas e urbanas: uma proposta de avaliação legislativa em municípios da Região Metropolitana de São Paulo

Inovações técnicas e suas relações com inovações sociais e institucionais no Norte de Minas: experiências com agricultores familiares em Rio Pardo de Minas, MG

Valoração de Serviços Ambientais pela Legislação Agrária e Florestal

RESENHAS/BOOK REVIEWS

Junkyard Planet: Travels in the Billion-Dollar Trash Trade

Direito Ambiental: do global ao local

Território na Geografia de Milton Santos

Ecological Intelligence: how knowing the hidden impacts of what you buy can change everything

Mico-leão-preto: a história de sucesso na conservação de uma espécie ameaçada

Mudança Climática e você: cenários, desafios, governança, oportunidades, cinismos e maluquices

Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa

Etnobiologia e Saúde de Povos Indígenas

Agroecología y Resiliencia Socioecológica: adaptándose al cambio climático

GALERIA/GALLERY

A ilustração científica como parceira na conservação do Cerrado

VOL. 6 - N. 1
JAN-ABR
2015
ISSN-e 2179-9067

Copyright © 2010 by Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília.

É permitida a reprodução dos artigos desde que se mencione a fonte.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Reitor: Ivan Camargo

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Diretor: Doris Sayago

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: José Augusto Drummond e Marcel Bursztyn

Editoras Executivas: Gabriela Litre e Melissa Curi

Editores de Resenhas: José Augusto Drummond e Raquel Lopes S. C. Grando

Editora da Galeria: Paula Simas de Andrade

Editor de Comunicação e Indexação: Flávio Eiró

Administração do Site: Melissa Curi e BCE / UnB

Edição: Editora IABS / www.editoraiabs.com.br

Diagramação: Rodrigo Torres / Toro Criativo

Revisão textual: Stela Máris Zica

Projeto Gráfico: Stefania Montiel

Fotografia da Capa: Marcel Bursztyn

Periodicidade: quadrimestral

Sistema de avaliação: double blind peer-review

Apoio: Departamento de Combate à Desertificação do Ministério do Meio Ambiente - MMA , Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura - IICA e 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: unbcds@gmail.com | Site: www.cds.unb.br

Sustentabilidade em Debate – Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, v. 6, n. 1 (2010 - 2015). – Brasília

Quadrimestral - ISSN Eletrônico 2179-9067

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

CDU 304:577

Impresso no Brasil



Conselho Editorial

Editorial Board

Presidente

President

José Augusto Drummond - 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	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 - UnB
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

Gabriela Litre, Melissa Curi, José Augusto Drummond, Marcel Bursztyn 07

Sustentabilidade em Debate: cinco anos em números / Sustainability in Debate: Five Years in Numbers

Flávio Eiró e Raquel Lopes S.C. Grandó 15

Artigos Varia / Articles Varia

Valoração de Produtos Tradicionais no Circuito Gastronômico: Lições do Cerrado / *Traditional Product Rating in Gastronomic Circuits: Lessons from the Cerrado*

Tainá Bacelar Zaneti e Moisés Villamil Balestro 22

A Complexidade do Sistema Ambiental e Humano e sua Relação com a Sustentabilidade / *The Complexity of Environmental and Human Systems and their Relation with Sustainability*

Alexandre André Feil, Dusan Schreiber e José Galizia Tundisi 37

Agricultura Familiar no Distrito Federal: a busca por uma produção sustentável / *Family Farming in the Federal District: the search for sustainable production*

Maria Neuza da Silva Oliveira, Magda E. S. de Faria Wehrmann e Sergio Sauer 53

O Cultivo do Melão no Assentamento São Romão em Mossoró/RN: determinação dos indicadores de sustentabilidade através da metodologia MESMIS / *Sustainability of Melon Cultivation in São Romão Settlement in Mossoró/RN: determination of indicators by the MESMIS Methodology*

Ivanildo Martins Formiga Júnior, Gesinaldo Ataíde Cândido e Viviane Souza do Amaral 70

A problemática socioambiental nas Unidades de Conservação: conflitos e discursos pelo uso e acesso aos recursos naturais / *The socio-environmental problematic in Conservation Units: conflicts and discourses for the use and access to natural resources*

Ana Clara Giraldo Costa e Afonso Takao Murata..... 86

Modelo de Avaliação de Obras de Contenção de Pequenos Movimentos de Massa / *Evaluation Model of Reinforcement Structures of Small Mass Movement*

Gustavo Antonio Piazza, Gláucia Gebien, Marilha Ortiz, Bruna Grosch, Leandro Mazzuco Aguida, Maria Luiza Fausto, Thiago Caique Alves, Laio Zimmermann de Oliveira, Neli Branco de Miranda, Juarês José Aumond e Lucia Sevegnani 101

Gestão Integrada de Políticas Climáticas e Urbanas: Uma Proposta de Avaliação Legislativa em Municípios da Região Metropolitana de São Paulo / *Integrated Management of Climate and Urban Policies: A Proposal for Legal Evaluation in Municipalities of the Metropolitan Region of São Paulo*

Paula Prado de Sousa Campos, Arlindo Philippi Jr, Paula Santana 119

Inovações Técnicas e suas Relações com Inovações Sociais e Institucionais no Norte de Minas: Experiências com Agricultores Familiares em Rio Pardo de Minas, MG / *Technical Innovations and their Relations with Social and Institutional In the North of Minas: Experiences with Family Farmers in Rio Pardo de Minas, MG*

João Roberto Correia e Herbert Cavalcante de Lima 138

Valoração de Serviços Ambientais pela Legislação Agrária e Florestal / *Valuation of Environmental Services by Agricultural and Forestry Law*

Alvaro Boson De Castro Faria 155

Resenhas / Book Reviews

Adam Minter. Junkyard Planet: Travels in the Billion-Dollar Trash Trade. London: Bloomsbury Press, 2013.

Resenhado por / *Reviewed by* Valéria Gentil Almeida 169

Angela Barbarulo. Direito Ambiental: do global ao local. São Paulo: Gaia, 2011.

Resenhado por / *Reviewed by* Mara Cristina Moscoso 175

Antônio C. R. Moraes. Território na Geografia de Milton Santos. São Paulo: Annablume, 2013.

Resenhado por / *Reviewed by* David Alejandro Sepúlveda Vélez 178

Daniel Goleman. Ecological Intelligence: how knowing the hidden impacts of what you buy can change everything. New York: Broadway Books, 2009.

Resenhado por / *Reviewed by* Adolfo Dalla Pria Pereira 181

Gabriela Cabral Rezende. Mico-leão-preto: a história de sucesso na conservação de uma espécie ameaçada. São Paulo: Matrix, 2014.

Resenhado por / *Reviewed by* Fernanda Cornils Benevides184

Genebaldo Freire Dias. Mudança Climática e você: cenários, desafios, governança, oportunidades, cinismos e maluquices. São Paulo: Gaia, 2014.

Resenhado por / *Reviewed by* Sílvia Laine Borges Lúcio 187

Hans Michael Van Bellen. Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa. 2.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2013.

Resenhado por / *Reviewed by* Raíssa Macedo Lacerda Osório 191

Moacir Haverroth (org.). Etnobiologia e Saúde de Povos Indígenas. Recife: NUPEEA, 2013.

Resenhado por / *Reviewed by* Mônica Celeida Rabelo Nogueira 194

Nicholls Estrada; Clara Inês; Leonardo Alberto Rios Osório; Miguel Ángel Altieri (eds). *Agroecología y Resiliencia Socioecológica: adaptándose al cambio climático*. Medellín: CYTED, 2013.

Resenhado por / *Reviewed by* Carolina Alzate Gouzy 196

Galeria / Gallery

A ilustração científica como parceira na conservação do Cerrado / *Scientific Sketching as an Ally in the Conservation of the Cerrado Biome of Brazil*

Marcos A. Santos-Silva 200

Editorial

Por Gabriela Litre, Melissa Curi, José Augusto Drummond e Marcel Bursztyn

Às vésperas de comemorar cinco anos de existência e os primeiros 12 números de **Sustentabilidade em Debate**, resolvemos incluir neste número um balanço do movimento de textos submetidos e das avaliações dos mesmos. O balanço sobre o nosso desempenho foi feito com base em uma radiografia das estatísticas recolhidas no Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER), adotado pelo Portal de Periódicos da Universidade de Brasília, no qual se encontra hospedada **SeD**.

Dos textos submetidos a **SeD** entre 2013 e 2014, 28% foram rejeitados por nossos editores (*desk rejection*), por não se adequarem aos critérios exigidos pela revista. Os manuscritos restantes foram avaliados por pareceristas, pelo processo de avaliação por pares (*double blind peer review*). Por sua vez, eles aprovaram cerca de 40% deles. Isso significa que cerca de 30% dos manuscritos submetidos a **SeD** foram publicados.

Nos seus primeiros 11 números, **SeD** publicou 93 artigos científicos, além de 37 resenhas de livros e 34 outros tipos de textos (ensaios, entrevistas, debates) que não são avaliados por pares, num total de 164 itens.

Na contagem atual, cada item publicado em **SeD**, seja ele artigo, entrevista ou ensaio, alcançou atualmente uma média 663 *downloads* individuais, ou seja, 5,8 *downloads* por semana. A publicação de textos de significativa qualidade científica em inglês, francês e espanhol, além do português, demonstra que os nossos autores e leitores têm um claro perfil internacional. Os acessos foram realizados por leitores baseados em cerca de 100 países, de acordo com o Visitors Map do nosso site.

O esforço conjunto da equipe editorial, dos autores e dos pareceristas permitiu que alcançássemos um ágil tempo médio de publicação (135 dias) dos textos submetidos, medido desde a submissão pelo nosso website até o dia de publicação. É importante lembrar que a grande maioria das decisões finais quanto à publicação foi emitida em prazo menor. Houve casos, entretanto, em que os tempos de tramitação foram maiores. Isso se deveu quase sempre a atrasos na emissão de pareceres e, às vezes, à demora por parte dos próprios autores em responder às revisões sugeridas. Pretendemos reduzir esse tempo, definindo prazos mais curtos para pareceristas e autores. A nossa intenção é termos a primeira decisão (feita pela equipe editorial) quanto à aceitação de um texto dentro de duas semanas; no caso dos trabalhos enviados aos pareceristas (após a aprovação pela equipe editorial), consideramos a meta de até 16 semanas como ideal.

O texto "*Sustentabilidade em Debate: Cinco anos em números*", da autoria de Flávio Eiró (editor de Comunicação de **SeD**) e Raquel Lopes S. C. Grando (editora de Resenhas) apresenta em maior detalhe as principais cifras referentes aos primeiros cinco anos de vida desta apaixonante empreitada.

Fiel à sua missão de divulgar textos interdisciplinares sobre a sustentabilidade em suas diversas dimensões, o presente número de **SeD** inclui na sua seção Varia nove artigos que tratam de temas que vão desde a agricultura sustentável até a legislação e a preservação ambientais.

Na temática da agricultura, a partir de uma perspectiva de mercado, o artigo “Valorização de produtos tradicionais no circuito gastronômico: lições do Cerrado”, de Tainá Bacelar Zaneti e Moisés Villamil Balestro, analisa, com base em estudos da sociologia econômica, o processo de valorização dos produtos tradicionais do Cerrado no campo da gastronomia. Para tanto, utiliza como referência dois atores sociais centrais na construção desse mercado: os *chefs* e os produtores.

Em “A complexidade do sistema ambiental e humano e sua relação com a sustentabilidade”, Alexandre Feil, Dusan Schreiber e José Galizia Tundisi reveem a literatura a respeito da complexidade das interações dos sistemas ambientais (solo, água, ar, plantas, animais etc.) e humanos (pessoas, indústrias, máquinas), com o objetivo de comparar e analisar esta complexidade sob a ótica da sustentabilidade.

“Agricultura Familiar no Distrito Federal: A busca por uma produção sustentável”, de autoria de Maria Neuza Oliveira, Magda Wehrmann e Sergio Sauer, apresenta um panorama geral da agricultura familiar no Distrito Federal e, de forma particular, as ações promovidas pela Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) para fortalecer a agricultura familiar e a produção de base agroecológica.

Com o objetivo de avaliar a sustentabilidade da produção de melão irrigado em agroecossistemas de gestão familiar, o artigo “O Cultivo do melão no assentamento São Romão em Mossoró-RN: determinação dos indicadores de sustentabilidade através da metodologia MESMIS”, de Ivanildo Formiga Jr., Gesinaldo Cândido e Viviane do Amaral, analisa o cultivo de melão em uma região do Rio Grande do Norte, utilizando como indicador de sustentabilidade o “Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade” - MESMIS. São identificados pontos favoráveis e desfavoráveis do agroecossistemas e são feitas algumas propostas para melhorar o nível de sustentabilidade do cultivo estudado.

Dentro da temática de preservação, o artigo “A problemática socioambiental nas unidades de conservação: conflitos e discursos pelo uso e acesso dos recursos naturais”, de Ana Clara Giraldo Costa, apresenta uma revisão da literatura sobre os conflitos socioambientais que envolvem as unidades de conservação de proteção integral. Levanta as principais correntes do ambientalismo que tratam do tema e as divergências existentes entre os posicionamentos dos socioambientalistas e dos conservacionistas.

O artigo “Modelo de avaliação de obras de contenção de pequenos movimentos de massa”, de Gustavo Piazza e coautores, avalia o desempenho de uma obra de estabilização em uma encosta que sofreu movimentação de massa, devido a uma enchente que assolou o Vale do Itajaí (SC), em 2008. A partir do estudo de caso, propõe um modelo simples de avaliação de pequenas obras de contenção.

Enfocando a legislação ambiental e as políticas públicas, o trabalho “Gestão integrada de políticas climáticas e urbanas: uma proposta de avaliação legislativa em municípios

da Região Metropolitana de São Paulo”, de Paula Campos, Arlindo Philippi Jr. e Paula Santana, apresenta uma proposta de avaliação legislativa de normas de políticas urbanas e climáticas, a partir da construção de um instrumento de análise. Para tanto, os autores trabalham com normas legais relacionadas às políticas públicas específicas sobre mudanças climáticas e sobre o uso e ocupação do solo de seis municípios da Região Metropolitana de São Paulo: Caieiras, Embu, Guarulhos, Osasco, Ribeirão Pires e São Paulo.

O artigo “Inovações técnicas e suas relações com inovações sociais e institucionais no Norte de Minas: experiências com agricultores familiares em Rio Pardo de Minas, MG”, de João Roberto Correia e Herbert Cavalcante de Lima, propõe-se apresentar alguns aspectos da relação entre inovações técnicas, sociais e institucionais em comunidades de agricultores familiares. Para tanto, os autores utilizam o conceito de inovação, entendida como a adoção, por um número significativo de produtores de uma região, de uma maneira diferente de fazer algo, que pode ser associada a uma nova combinação de meios de produção ou se referir a um conjunto de técnicas, de saberes ou de modos de organização inéditos.

Por fim, no trabalho “Valoração de serviços ambientais pela legislação agrária e florestal”, Alvaro Boson Faria propõe que os proprietários rurais sejam indenizados pelo Poder Público por relevantes serviços ambientais prestados à sociedade e apresenta um procedimento de valoração para pagamento desses serviços ambientais. Com base no método de valoração contingente, o autor propõe, a partir de um modelo hipotético, uma forma de avaliação que leva em consideração a qualidade ecológica da vegetação das áreas preservadas nas propriedades.

Este número 12 de **SeD** traz nove **Resenhas** de livros que discutem temas como mudanças climáticas, consumo e produção de lixo, conservação e sustentabilidade. Duas dessas resenhas, escritas respectivamente por Valeria Gentil de Almeida e Adolfo Pereira, discutem livros que abordam os hábitos de consumo e a produção de lixo na sociedade contemporânea, avaliando medidas governamentais, ações de mercado e valores culturais envolvidos nesse contexto.

Silvia Borges Lúcio e Carolina Gouzy resenham livros que abordam a temática das mudanças climáticas. A primeira autora resenha uma obra que contém uma atualizada discussão sobre o tema, apontando novos cenários e oportunidades de governança; a segunda autora resenha um livro que discute as mudanças climáticas no contexto da agroecologia.

Fernanda Benevides revê um livro que recupera a trajetória de um bem sucedido projeto de conservação de uma espécie animal nativa do Brasil ameaçada de extinção, o mico-leão-preto. Descreve e analisa os desafios e as conquistas do esforço feito para a preservação da espécie.

Raissa Osório resenha a nova edição do livro de Hans Bellen sobre indicadores de sustentabilidade, discutindo as novidades apresentadas para a elaboração e o uso desta ferramenta de análise.

Mara Moscoso resenha um livro que revê detalhadamente o direito ambiental. A obra do geógrafo Milton Santos, discutido criticamente em livro de autoria de Antônio C. R Moraes, é o assunto da resenha escrita por David Velez, com ênfase especial para a evo-

lução do conceito de território na obra de Santos. Por fim, os temas da saúde indígena e da etnobiologia são apresentados em uma coletânea resenhada por Mônica Nogueira.

Finalmente, a Galeria deste número de **SeD** celebra os encantos e os mistérios da natureza no bioma Cerrado, por meio de uma abordagem talvez pouco valorizada no atual contexto de acelerado desenvolvimento dos meios de comunicação digitais. Em um ótimo ensaio ilustrado por lindas imagens, intitulado “A ilustração científica como parceira na conservação do Cerrado”, o Professor Marcos A. Santos-Silva, do Núcleo de Ilustração Científica do Instituto de Biologia da Universidade de Brasília, indaga sobre a função da ilustração científica nos dias de hoje, em uma época de fotografias digitais e em um mundo cada vez mais conectado pela Internet. A resposta dele é simples: a função da ilustração científica é a mesma de sempre. Ela auxilia o pesquisador na comunicação dos resultados de suas descobertas e facilita a comunicação não apenas entre pares, mas também entre o meio acadêmico e o público em geral.

Desejamos a todos uma boa leitura!

Os Editores

Brasília, 20 de abril de 2015

Editorial

By Gabriela Litre, Melissa Curi, José Augusto Drummond e Marcel Bursztyn

On the eve of completing five years of existence and of publishing its 12th issue, we at Sustainability in Debate - SeD decided to include in this issue a report about the traffic of submitted texts and their respective evaluations. This report on our performance was based on the examination of figures collected from the Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER), the system adopted by the Journal Portal of the Universidade de Brasília (Brazil), in which SeD is hosted.

Of all texts submitted to SeD between 2013 and 2014, our editors rejected 28 percent (desk rejection), because they did not fit the required criteria. The remaining texts were sent out to be evaluated by reviewers, following the procedures of double blind peer review. Reviewers recommended the acceptance of 40 percent of evaluated manuscripts. This means that SeD published 30 percent of all submitted texts.

In SeD's first eleven issues, this procedure translated into 93 published scientific articles. Also published were 37 book reviews and 34 other types of texts (essays, interviews, debates), which, although subject to in-house revision and editing, do not go through the peer review process. Those eleven issues contained a total of 164 items.

By the current count, each text published in SeD (articles, interviews, essays) has been downloaded an average of 663 times, or 5.8 downloads per week. The international profile of our authors and readers is indicated by (i) the publication of good scientific texts in four languages (English, French, Spanish and Portuguese) and (ii) by the fact that readers have accessed the journal from about 100 countries (as recorded by the "Visitors Map" inserted in our site).

The joint efforts of the editorial team, authors and reviewers allowed us to achieve a rather swift average time of publication (135 days) of submitted texts, counted from the date of submission via our website to the date of publication. It is important to stress that the great majority of final decisions about publication were made in much shorter periods. However, there were cases in which the average time was considerable higher. This was almost always due to belated reviews, but another factor was authors' delays in responding to suggested changes in their texts. We plan to reduce this average time, establishing shorter deadlines for reviewers and authors. We intend to reach the first decision (about desk rejection or forwarding to reviewers) on each manuscript within two weeks after submission. We consider 16 weeks (after the editorial staff's decision) to be the ideal maximum period for reviewers to draft their evaluations.

More details about the figures related to the first five years of SeD are found in the text "Sustainability in Debate: Five Years in Numbers" ("Sustentabilidade em Debate: Cinco anos em números"), written by Flávio Eiró (SeD Communications editor) and Raquel Lopes S. C. Grando (SeD Book Review editor).

Proceeding in our mission to present interdisciplinary texts on the several dimensions of sustainability, this issue of SeD contains nine articles that deal with topics that go from sustainable farming to environmental laws and preservation.

Pertaining to the field of agriculture, and with a focus on markets, the article “Traditional Product Rating in Gastronomic Circuits: Lessons from the Cerrado” (“Valorização de produtos tradicionais no circuito gastronômico: lições do Cerrado”), written by Tainá Bacelar Zaneti e Moisés Villamil Balestro, uses concepts from economic sociology to examine the valorization of traditional gastronomical products generated by the Cerrado biome. They focus on two social actors who have a central role in the shaping of this market – chefs and farmers.

Alexandre Feil, Dusan Schreiber and José Galizia Tundisi, in “The Complexity of Environmental and Human Systems and their Relation with Sustainability” (“A complexidade do sistema ambiental e humano e sua relação com a sustentabilidade”), review the literature on the matter of the complexity of the interactions between environmental systems (soils, water, atmosphere, plants, animals etc.) and human societies. They seek to compare and analyze this complexity using the perspective of sustainability.

“Family Farming in the Federal District: the search for sustainable production” (“Agricultura Familiar no Distrito Federal: A busca por uma produção sustentável”), written by Maria Neuza Oliveira, Magda Wehrmann and Sergio Sauer, presents an overview of the status of family farming in Brazil’s Federal District, paying special attention to technical assistance and extension initiatives aimed at strengthening family farming and agroecological practices.

The article “Sustainability of Melon Cultivation in São Romão Settlement in Mossoró/RN: determination of indicators by the MESMIS Methodology” (“O Cultivo do melão no assentamento São Romão em Mossoró-RN: determinação dos indicadores de sustentabilidade através da metodologia MESMIS”), by Ivanildo Formiga Jr., Gesinaldo Cândido and Viviane do Amaral, evaluates the sustainability of irrigated melon plantations in the Brazilian Northeast region. It uses a methodology with the acronym MESMIS, which includes several indicators of sustainability. The positive and negative aspects of those plantations are identified and proposals are made to increase the level of their sustainability.

Dealing with conservation, the article “The socio-environmental problematic in Conservation Units: conflicts and discourses for the use and access to natural resources” (“A problemática socioambiental nas unidades de conservação: conflitos e discursos pelo uso e acesso dos recursos naturais”), written by Ana Clara Giraldo Costa, reviews the literature concerning socioenvironmental conflicts that occur in fully protected areas. It maps the major positions about these conflicts, namely the divergent stances of socioenvironmentalists and conservationists.

“An Evaluation Model of Reinforcement Structures of Small Mass Movement” (“Modelo de avaliação de obras de contenção de pequenos movimentos de massa”), by Gustavo Piazza and co-authors, evaluates the performance of a construction effort that tried to stabilize a hill slope that experienced a severe mudslide during a 2008 flooding incident in the Itajaí River valley, in the state of Santa Catarina. The authors propose a simple model for the evaluation of the stability of small construction efforts.

Focusing on environmental legislation and public policies, “Integrated Management of Climate and Urban Policies: A Proposal for Legal Evaluation in Municipalities of the Metropolitan Region of São Paulo” (“Gestão integrada de políticas climáticas e urbanas: uma proposta de avaliação legislativa em municípios da Região Metropolitana de São Paulo”), written by Paula Campos, Arlindo Philippi Jr. and Paula Santana, evaluates regulations set by urban and climate policies. They use the examples of such regulations as formulated in six municipalities of the metropolitan area of the city of São Paulo - Caieiras, Embu, Guarulhos, Osasco, Ribeirão Pires and São Paulo.

The article entitled “Technical Innovations and their Relations with Social and Institutional In the North of Minas: Experiences with Family Farmers in Rio Pardo de Minas, MG” (“Inovações técnicas e suas relações com inovações sociais e institucionais no Norte de Minas: experiências com agricultores familiares em Rio Pardo de Minas, MG”), by João Roberto Correia and Herbert Cavalcante de Lima, examines some aspects of the relationship between technical, social and institutional innovations in communities of family farmers on the state of Minas Gerais. The authors use the concept of innovation, understood as the adoption of new ways of doing things by a significant number of farmers in a certain region. Innovation may be a new combination of existing means of production or the adoption of new techniques, new knowledge or new organizational resources.

Finally, Alvaro Boson Faria examines some of the potentials of agrarian and forestry legislation in “Valuation of Environmental Services by Agricultural and Forestry Law” (“Valoração de serviços ambientais pela legislação agrária e florestal”). The author proposes that landowners be paid by governments in return for relevant environmental services supplied to society at large and presents the outline of a method to compute the values to be paid to them. Using the contingent valuation method, the author uses a hypothetical model that takes into account the ecological quality of the vegetation preserved in private properties.

This twelfth issue of SeD contains also nine book reviews. Valeria Gentil de Almeida and Adolfo Pereira deal with books about consumers’ behavior and waste production in contemporary societies, evaluating government policies, market strategies and cultural values involved in these matters.

Silvia Borges and Carolina Gouzy evaluate books about climate change. Borges’ review focuses on new scenarios and opportunities for governance; the book reviewed by Gouzy studies climate changes in the context of agroecology techniques.

Fernanda Benevides reports on a book that describes a successful animal species conservation project conducted in Brazil – the saving of the native black lion marmoset, a primate species threatened with extinction.

Raissa Osório reviews the new edition of Hans Bellen’s book on indicators of sustainability, discussing his new ideas about the construction and the application of this type of analytical tool.

Mara Moscoso writes about a book dedicated to the subject of environmental law. The ideas of the Brazilian geographer Milton Santos, as critically discussed in a book by Antônio C. R. Moraes, are the subject of the review written by David Velez. Special attention

is given to the evolution of the concept of territory in Santos' extensive intellectual production. Mônica Nogueira reports on a book of essays about the subjects of indigenous peoples' health and ethnobiology.

The gallery included in this issue of SeD celebrates the beauty and the mysteries of the natural features of the Brazilian Cerrado biome, by giving space to a perhaps underrated approach in the context of the accelerated development of digital recording and communication of images. A short text, written by Professor Marcos A. Santos-Silva, of the Scientific Illustration Group of the Universidade de Brasília, recalls the historical role of scientific illustration or sketching in the pre-photography era of scientific and artistic expeditions to natural areas. It also argues that it continues to play the same role today, even in the era of digital photography: It helps scientists to communicate with their peers and with the general public. The text is followed by a selection of beautiful colored illustrations of plants and animals from the Cerrado biome, drawn by Professor Santos-Silva and collaborators.

Good reading to all!

The Editors

Brasília, April 20, 2015

SUSTENTABILIDADE EM DEBATE: cinco anos em números

Flávio Eiró*
Raquel Lopes S. C. Grando**

Editor de comunicação, Revista **SeD. Doutorando em sociologia pela École des hautes études en sciences sociales, em co-tutela com o Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília
End. Eletrônico: flavioeiro@gmail.com*

***Editora de Resenhas, Revista **SeD** / Canal Ciência (IBICT/MCTI)
End. Eletrônico: raquelscg@yahoo.com*

Introdução

Neste primeiro número de 2015 de Sustentabilidade em Debate (**SeD**), às vésperas de comemorar cinco anos de existência da revista, apresentamos um balanço do movimento de textos e de avaliações, com base em uma radiografia das estatísticas referentes ao processo de produção, desde a submissão e publicação até a consulta dos textos.

Todos os dados foram recolhidos do Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER), adotado pelo Portal de Periódicos da Universidade de Brasília, no qual se encontra hospedada **SeD**. Para fins de análise e comparação, para alguns dados utilizaremos apenas artigos submetidos e/ou publicados nos anos 2013 e 2014 e com processo de avaliação concluído¹.

Cinco anos, 500 submissões

Desde a sua criação, em 2010, **SeD** recebeu mais de 500 submissões, das quais cerca de 300 textos passaram pelo processo de avaliação por pares (double blind peer-review). Em 11 números, publicamos um total de 164 itens, entre os quais 93 artigos científicos e 37 resenhas (Tabela 1). Um item publicado em **SeD**, seja ele artigo, entrevista ou ensaio, tem atualmente a média 663 downloads individuais, ou seja, 5,8 downloads por semana.

Com o objetivo de alcançar um público ainda mais amplo, seguem garantidos os espaços para as seções de entrevistas, debates, ensaios, opinião e resultados de pesquisas. Mais recentemente, introduzimos a seção de galeria de imagens, que tem sido uma

1 O Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER) é resultado da prospecção tecnológica realizada pelo IBICT para identificar aplicativos que possibilitassem o tratamento e a disseminação da produção científica brasileira na Web. O sistema SEER surgiu, assim, em 2003, a partir da customização do Open Journal Systems (OJS), *software* de gerenciamento e publicação de revistas eletrônicas desenvolvido pelo Public Knowledge Project (PKP), da University of British Columbia.

opção de divulgação de um material valioso acumulado por vários pesquisadores, assim como um foco de interesse de nossos leitores, como atestam as taxas de downloads das diversas galerias.

Tabela 1. Resumo dos textos publicados em 11 números de Sustentabilidade em Debate, 2010-2014.

NÚMERO	ARTIGOS	RESENHAS	ENTREVISTAS	DEBATES	GALERIAS	ENSAIOS	RESULTADO DE PESQUISA	OPINIÃO
v. 1, n. 1 (2010)	5	3	1			1		
v. 1, n. 2 (2010)	8	2	1			1		
v. 2, n. 1 (2011)	6	1	1	1			2	
v. 2, n. 2 (2011)	9	2		1				
v. 3, n. 1 (2012)	5	5	1	1				2
v. 3, n. 2 (2012)	10	5	1		1	1	2	1
v. 4, n. 1 (2013)	13	3			1	1		
v. 4, n. 2 (2013)	12	5	1		1	1		
v. 5, n. 1 (2014)	6	5	1	1	1	1		
v. 5, n. 2 (2014)	9	2	1	1	1			
v. 5, n. 3 (2014)	10	4	1	1	1			
Total	93	37	9	6	6	6	4	3

Dentro de um espírito de abertura e transparência, e no desejo de mostrarmos o desempenho da revista, apresentamos este breve balanço de **SeD**, dividido em quatro partes: 1) submissão e publicação; 2) pareceres; 3) resultados; e 4) acesso aos artigos.

Submissão e publicação

Em 2013 e 2014 foram submetidos a **SeD** 291 manuscritos, em todas as categorias. Para o mesmo período, publicamos 84 itens, o que gera o seguinte dado agregado para todas as categorias: cerca de 30% dos manuscritos submetidos a **SeD** foram publicados.

Os textos destinados a passar pela avaliação por pares (artigos varia e de dossiês temáticos), totalizaram 161. Dentre estes, 28% foram rejeitados por nossos editores (*desk-rejection*), seja por falta de qualidade ou de informações suficientes para uma avaliação (descrição de metodologia ausente, por exemplo), seja por não adequação ao escopo da revista. Os manuscritos restantes foram avaliados por pareceristas que, por sua vez, aprovaram cerca de 40% deles, gerando um total de 48 artigos publicados nos anos em questão (Tabela 2).

O tempo médio que esses artigos levaram para ser publicados, desde a sua submissão pelo nosso website, até o dia em que o número foi publicado, foi de 135 dias. É importante lembrar que, para tanto, a grande maioria dos pareceres finais foi emitida antes, o que permitiu que os autores fossem notificados com antecedência da confirmação da publicação e das datas previstas.

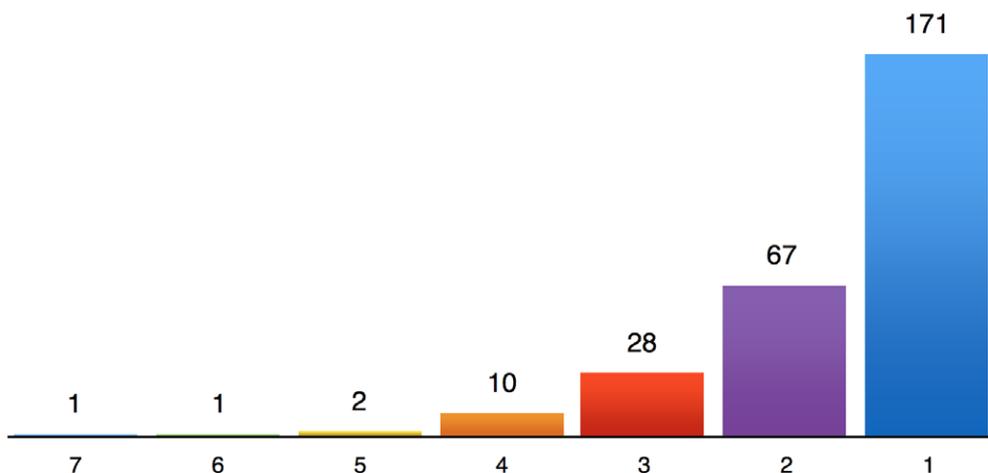
Tabela 2. Submissões e publicações em **SeD**, 2013 e 2014 (5 números)

CATEGORIA	NÚMEROS
Total de submissões	291
Total de publicações	86
Artigos enviados para <i>peer-review</i>	161
<i>Desk-rejection</i>	44
Artigos avaliados	117
Artigos publicados	48

Pareceres

Um dos maiores desafios que as revistas científicas enfrentam para manter a qualidade e agilidade de suas publicações diz respeito ao trabalho dos pareceristas. Este processo, o *double blind peer-review*, usado por **SeD** desde a sua criação, em 2010, envolve o trabalho não-remunerado de pelo menos dois pesquisadores doutores para cada artigo. A grande variedade de temas e áreas de conhecimento com que **SeD** trabalha nos obriga a manter uma numerosa e diversificada base de colaboradores. Em 2013 e 2014, para os 117 artigos que passaram pelo processo de avaliação, fizemos nada menos do que 451 solicitações de parecer, envolvendo 274 pareceristas. Nota-se que, em média, cada parecerista foi convidado(a) para fazer menos de duas avaliações. Os pareceristas preenchem um formulário de avaliação elaborado pelos editores e disponível no site da revista. O Gráfico 1 ilustra a distribuição dessas solicitações de avaliação. Vê-se que a grande maioria dos pareceristas (171) recebeu apenas uma solicitação e que pouquíssimos tiveram mais que três.

Gráfico 1 - Solicitações de avaliação por parecerista



Para além da manutenção dessa extensa base de colaboradores, o nosso maior desafio ainda diz respeito à sua disponibilidade: das 451 solicitações (ao menos dois por artigo), apenas 52% resultaram em pareceres e foram concluídas com sucesso. As outras 48% se dividem em 11% de solicitações rejeitadas – o que não é nosso maior problema, já que nossos pareceristas levam uma média de 6 dias para dar suas respostas e, neste caso, podemos enviar outras solicitações rapidamente –, 28% que ficaram sem resposta (e que são eventualmente encerradas por nossos editores) e ainda 9% que foram aceitas e não concretizadas (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Resultado das solicitações de



Ainda assim, a agilidade de resposta (e de execução dos pareceres) de nossos pareceristas nos permitiram alcançar a marca de 21 dias como média de tempo entre a solicitação de avaliação e o envio de resposta aos editores, seja uma resposta negativa, o que gera solicitação a outro parecerista, seja uma resposta positiva que conclui com o envio do parecer (Tabela 3)

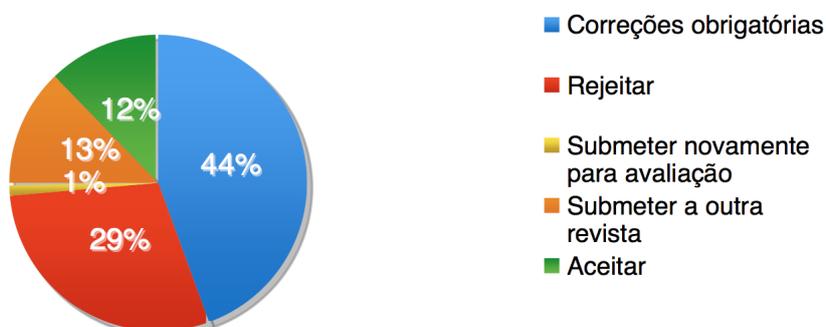
Tabela 3. Tempo médio (em dias) entre etapas de avaliação de artigos submetidos a *SeD* (2013 e 2014)

ETAPAS	DIAS
da solicitação dos pareceres à confirmação de disponibilidade	6
da confirmação de disponibilidade à conclusão dos pareceres	16
da solicitação à conclusão	21

Resultados dos pareceres

Uma vez aceita a solicitação, os 274 pareceristas mobilizados em 2013 e 2014 levaram uma média de 16 dias para concluir as suas avaliações. Após esta etapa, o processo de publicação dos artigos avaliados é imprevisível, já que muitas vezes depende dos próprios autores. Neste ponto, 12% dos artigos foram aceitos para publicação imediata, sem que fossem solicitadas correções importantes, e 45% tiveram recomendação de publicação, mas condicionada a correções obrigatórias relativamente extensas. Ambos os casos totalizam uma taxa de aceitação de 57% (Gráfico 3). Dentre os 43% dos artigos avaliados e rejeitados, registramos que 29% receberam o parecer “rejeitar”; 1%, “submeter a outra revista”; e 13%, “submeter novamente para avaliação”. O Gráfico 3 sintetiza os dados.

Gráfico 3 - Resultado dos pareceres



Acesso aos artigos

Para a análise do acesso dos artigos, usamos dados referentes a todos os números de *SeD*. Por razões óbvias, comparações absolutas são complicadas. Mas, alguns dados nos chamaram atenção e merecem comentários.

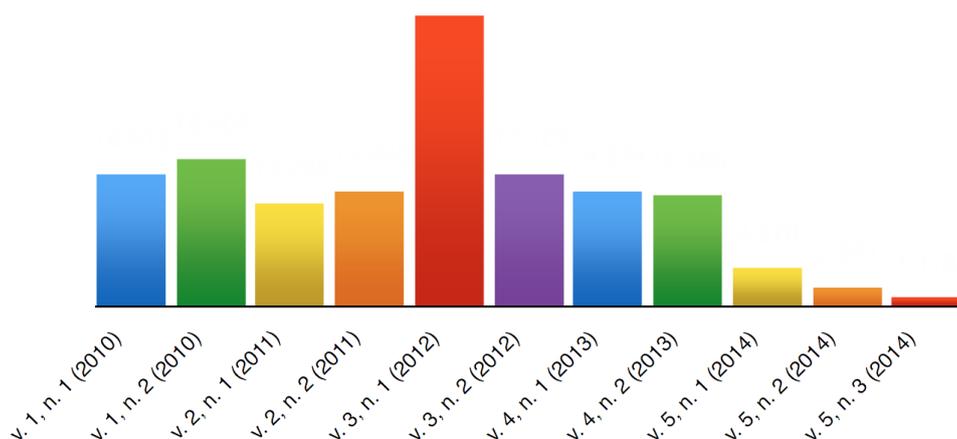
O primeiro deles é que entre os dez principais artigos objetos de downloads, quatro são de arquivos da revista completa, e não de textos individuais. Isso vale inclusive para o primeiro colocado, a edição v.3 n.2 (2012), que apresenta 14.607 downloads, mais do que o dobro do

segundo e terceiro colocados, os artigos “Produção de cimento: Impactos à saúde e ao meio ambiente” (v. 3, n. 1, 2012), de Maria Beatriz Maury e Raquel Naves Blumenschein, e “O Código Florestal Atual (Lei Federal nº 12.651/2012) e suas implicações na prevenção de desastres naturais” (v. 4, n. 2, 2013) de Marcos Pellegrini Coutinho. Isso sugere que os leitores de **SeD** demonstram interesse no conjunto de nosso conteúdo, mais do que em artigos e outros textos acessados individualmente.

Apesar do efeito cumulativo dos anos, os nossos números publicados apresentam taxas de downloads semelhantes. Somando os acessos a todos os itens de cada número (Gráfico 4), percebemos que, com exceção do fenômeno v. 3 n. 1 (2012), números publicados há mais de um ano apresentam um número de downloads semelhantes, variando entre 13 e 18 mil. Os três números mais recentes (publicados em 2014) têm apresentado um crescente valor de downloads.

É importante notar que foi em 2014 que **SeD** passou a lançar três números por ano, diminuindo o tempo entre lançamentos e reduzindo, em consequência, a média do número de downloads. As perspectivas de novos indexadores para 2015 aumentam nossas expectativas de downloads para os próximos lançamentos.

Gráfico 4 - Total de downloads por número publicado



Sabendo da dificuldade de lidar com estatísticas individuais de artigos – considerando principalmente a importância dos downloads da revista completa –, alguns outros dados merecem atenção, mesmo que a título de curiosidade. Um item publicado em **SeD**, seja ele artigo, entrevista ou ensaio, tem atualmente a média 663 downloads individuais, ou seja, 5,8 downloads por semana, mesmo para os artigos mais recentes, como demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4. Média de downloads de textos publicados em *SeD*, 2010-2014

NÚMERO	MÉDIA DE <i>DOWNLOADS</i> POR ARTIGO	MÉDIA DE <i>DOWNLOADS</i> POR SEMANA/POR ARTIGO
v. 1, n. 1 (2010)	1502	6
v. 1, n. 2 (2010)	1072	5
v. 2, n. 1 (2011)	808	4
v. 2, n. 2 (2011)	810	5
v. 3, n. 1 (2012)	1406	10
v. 3, n. 2 (2012)	595	5
v. 4, n. 1 (2013)	503	5
v. 4, n. 2 (2013)	600	9
v. 5, n. 1 (2014)	292	6
v. 5, n. 2 (2014)	118	4
v. 5, n. 3 (2014)	82	5
TOTAL	--	5,8

Concluimos com uma síntese dos principais dados apresentados.

Nos últimos 5 anos:

+ 500 manuscritos recebidos em todas as categorias

164 itens publicados

Apenas nos últimos dois anos:

28% dos manuscritos submetidos foram rejeitados por nossos editores (desk-rejection)

30% dos manuscritos submetidos foram publicados

135 dias é o tempo médio entre submissão e publicação

Houve 451 solicitações de pareceres, envolvendo 274 pareceristas:

52% resultaram em pareceres e foram concluídas com sucesso

57% dos artigos avaliados são aceitos

21 dias é o tempo médio entre a solicitação de pareceres e a conclusão do processo

14.210 downloads para um número de *SeD*

5,8 downloads por semana para cada item publicado

Valoração de produtos tradicionais no circuito gastronômico: lições do Cerrado

Traditional product rating in gastronomic circuits: lessons from the Cerrado

ARTIGO

Tainá Bacelar Zaneti*
Moisés Villamil Balestro**

**Doutoranda em Desenvolvimento Rural no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Docente do curso de Gastronomia da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre. End. Eletrônico: tainazaneti@hotmail.com*

***Professor e pesquisador da Universidade de Brasília (UnB). Bolsista da Capes/BEX 19012/13-4 em estágio pós-doutoral. Vinculado ao Centro de Pesquisa e Pós-Graduação sobre as Américas. Membro do grupo de pesquisa Estudos Comparados sobre Sociologia Econômica (CPNQ). End. Eletrônico: moises@unb.br*

Recebido em 06.05.2014
Aceito em 22.01.2015

ARTIGO - VARIA

RESUMO

A construção social de mercados diferenciados e de proximidade, bem como de sistemas agroalimentares alternativos aos sistemas agroindustriais da agricultura moderna, constitui, em larga medida, uma estratégia de superação da exclusão de milhões de agricultores familiares e camponeses. Por sua vez, a crescente demanda e uso diferenciado de produtos tradicionais no circuito gastronômico, bem como as novas formas de interação entre *chefs* e agricultores familiares que produzem produtos tradicionais, podem constituir um vetor para a construção desses mercados diferenciados. Um dos achados do artigo é que a assimetria na posse do capital simbólico necessário ao processo de valoração dos produtos típicos como bens mais próximos dos singulares produz resultados deletérios para a distribuição do capital econômico, havendo grande disparidade entre os preços pagos aos produtores e os preços dos pratos servidos que incorporam tais produtos como iguarias. A apropriação do resultado econômico da valoração diminui como decorrência desse processo. O conhecimento do produtor é muitas vezes apropriado e reproduzido no processo de valoração sem que ele se beneficie disso. A partir das contribuições da sociologia econômica e da economia das singularidades, tais questões são problematizadas por este artigo.

Palavras-chave: Produtos Tradicionais. Gastronomia. Agricultores Familiares. Cerrado.

ABSTRACT

The social construction of differentiated and nested markets and alternative agrifood systems in relation to conventional agribusiness systems of modern agriculture constitute a significant strategy to overcome the exclusion of millions of small farmers and peasants. On its turn, the growing demand and differentiated use of traditional products in the gastronomic circuit, as well as new forms of interaction between chefs and farmers who produce traditional products, can be a drive for the construction of these differentiated markets. One of the findings of this article is that the asymmetry between chefs and producers in the possession of symbolic capital necessary for the assessment process of the typical products has a negative impact for the distribution of economic capital and, as a result, there is great unevenness between the prices paid to producers and the prices of the dishes incorporating such products as delicacies. The appropriation of the economic result of the valuation decreases as a result of this process. The producer knowledge is often appropriated and reproduced in the assessment process and he does not take advantage of it. Departing from contributions of economic sociology and the economy of singularities, such issues are discussed by this article.

Keywords: Traditional Products. Gastronomy. Family Farmers. Cerrado.

1. INTRODUÇÃO

Os debates mais recentes sobre o desenvolvimento rural têm enfatizado o papel dos mercados, especialmente os mercados cujos recursos e governança podem ser melhor apropriados pelos atores sociais, agricultores e camponeses (VAN DER PLOEG, 2008; FUCHS *et al.*, 2011).

Na experiência europeia, os mercados diferenciados e os mercados de proximidade (*nested markets*), assim como as cadeias curtas de produção, respondem aos dilemas de uma modernidade tardia em que as contradições dos sistemas agroalimentares baseados em um regime de acumulação na agricultura intensivo em capital, em recursos fósseis e fortemente concentrado com elevada assimetria nas relações de poder. No sentido de Giddens (1997), a experiência europeia na busca de sistemas agroalimentares alternativos guarda relação com a reflexividade dos atores sociais em torno dos efeitos não pretendidos da modernização deletérios para a sustentabilidade do planeta, tanto da parte de consumidores quanto dos produtores rurais.

Na experiência latino-americana, as iniciativas em torno do papel dos mercados no desenvolvimento rural possuem um pano de fundo distinto. A construção social de mercados diferenciados e de proximidade e de sistemas agroalimentares alternativos aos sistemas agroindustriais da agricultura moderna constituem, em larga medida, uma estratégia de superação da exclusão de milhões de agricultores familiares e camponeses. Uma exclusão que deriva da ausência de condições técnicas, políticas e econômicas para lograr pertencer às cadeias produtivas modernas e coordenadas pelas grandes corporações de alimentos.

Por motivos distintos, em ambos os continentes ocorrem movimentos coletivos de constituição plural de mercados. É importante lembrar que não existe uma Muralha da China entre os diferentes mercados (WILKINSON, 2008). Uma importante confluência tem ocorrido a partir dos movimentos gastronômicos em escala mundial. Muitos dos *chefs* famosos internacionalmente, associados a programas de televisão e plenamente inseridos em contextos de distinção simbólica no sentido de Bourdieu (2007), têm aderido ao comércio justo, à alimentação saudável e promovido iniciativas de recuperação da identidade cultural alimentar.

No processo de redescoberta do local e de identidades culturais alimentares, a gastronomia tem buscado uma “regionalização” dos ingredientes por meio de produtos tradicionais. A incorpo-

ração de produtos tradicionais ao circuito gastronômico foi impulsionada por iniciativas vinculadas ao circuito gastronômico que buscam a redescoberta de saberes tradicionais da culinária que podem ser reconfigurados e traduzidos para uma linguagem gastronômica sofisticada. No Cerrado brasileiro, produtos como o pequi, a castanha de baru e o babaçu já estão inseridos no circuito da alta gastronomia, especialmente no polo gastronômico da capital federal.

Nesses mercados diferenciados, são justamente o contexto e a trajetória do produto que conferem a ele características de raridade, autenticidade e singularidade. Uma diferença importante entre os produtos tradicionais e as *commodities* é o peso do contexto do alimento e dos valores simbólico e moral. Destaca-se o papel mais ativo dos agricultores nas estratégias de construção de mercado, embora isso nem sempre ocorra. Na construção social de mercado, um processo fundamental guarda relação com a formação do valor ou processo de valoração. Para além da demanda e da oferta, como elementos definidores do preço e da atribuição de valor, é fundamental saber como e quais são os repertórios e dispositivos que os atores econômicos e sociais se valem para definir e aceitar a valoração dos bens, especialmente no caso de bens diferenciados que não ingressam na categoria de bens padronizados como *commodities*.

Para entender o processo de valoração de produtos tradicionais que entram no circuito da alta gastronomia, este artigo se vale das recentes contribuições da sociologia econômica sobre os processos sociais envolvidos na valoração dos bens (BECKERT *et al.*, 2014; LAMONT, 2012; BECKERT, ASPERS, 2011; BECKERT, 2010; KARPIK, 2010; HAY, 2010; KING, PEARCE, 2010). Tais contribuições trabalham com os dispositivos de julgamento utilizados pelos consumidores para a formação dos critérios de avaliação de um bem.

Os dados do artigo derivam de um estudo de caso conduzido no Polo Gastronômico de Brasília. Além de uma pesquisa documental, foram realizadas entrevistas em profundidade com *chefs* do Polo Gastronômico de Brasília, técnicos da Emater – DF, gestores do Sebrae e lideranças de uma cooperativa de agricultores extrativistas de produtos tradicionais do Cerrado. O artigo analisa os elementos da valoração dos produtos tradicionais a partir da perspectiva dos *chefs* e de organizações com ações destinadas à promoção desses produtos.

O objetivo do artigo é apresentar o processo de valoração e os dispositivos de julgamento em produtos tradicionais do Cerrado, a partir da percepção de dois atores centrais da construção desse mercado: *chefs* e produtores.

Este artigo está dividido em três partes: a primeira traz uma revisão conceitual do processo de valoração na construção de mercados diferenciados; a segunda analisa o processo de valoração dos produtos tradicionais com base na pesquisa empírica conduzida no Polo Gastronômico de Brasília. Ao final, são apresentadas as considerações finais que permitem um melhor entendimento do processo de valoração em mercados diferenciados e em mercados de proximidade na perspectiva dos atores do circuito gastronômico.

2. O PROCESSO DE VALORAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DE MERCADOS DIFERENCIADOS

Em termos sociológicos, pode-se dizer que a atribuição de valor constitui um processo social. Portanto, a atribuição de valor socialmente constituído vai além da teoria do valor subjetiva da utilidade marginal da economia neoclássica (JEVONS, 1996). Em Marx (1996), o valor como expressão da quantidade de trabalho contida em uma mercadoria remete sempre às condições sociais da produção. O valor é sempre visto nas condições sociais de produção vigentes para um determinado tipo de sociedade e um dado nível de desenvolvimento das forças produtivas.

Na economia das singularidades, Karpik (2010) assevera que os mercados de bens singulares são pautados em qualidades diferenciadas e subjetivas, respondendo menos a preços e mais a valores e significados, que são construídos a partir das informações dispostas nas redes sociais por meio das relações sociais entre atores, mídia e por formadores de opinião. Para ele, bens singulares são produtos, serviços ou indivíduos que possuem características incomensuráveis, incomuns, incomparáveis e únicas, como obras de arte, alta gastronomia, vinhos finos, produtos de luxo e de indicação geográfica e serviços profissionais personalizados. Assim, ele explica que o entendimento das características subjetivas e “incomensuráveis” desses produtos, bem como a decisão de compra, pressupõe elementos que vão além da lógica racional de troca que responde à curva da utilidade e necessidade e que por isso, estão imersos em uma dimensão de diferenciação, na qual as dinâmicas de seus mercados também devem ser diferenciadas para contemplar suas especificidades. Todavia, o autor ressalta que justamente pelas características desses produtos serem incomensuráveis e subjetivas, a economia das singularidades é dotada de incertezas. Assim, o autor explica que para dissipar a opacidade de incertezas impostas nesse mercado, são utilizados dispositivos de julgamento, como guias, programas de televisão, selos de indicação de qualidade e informação boca a boca “para reduzir o déficit cognitivo que caracteriza os consumidores e como indicadores para a ação individual e coletiva”.

A multiplicidade de bens e a maior complexidade para o entendimento das qualidades desses bens fazem com que os atores econômicos tenham maior dificuldade em formar suas preferências subjetivas sobre o maior ou menor valor de um bem (BECKERT, 2007). Lamont (2012), ao considerar o que faz com que a avaliação de um bem seja um processo social e cultural, menciona três características:

- a) é necessária a existência de uma concordância intersubjetiva em um conjunto de referentes em relação aos quais o bem é comparado. Tais referentes podem ser atributos físicos e simbólicos do bem. O conjunto de referentes mencionado por Lamont pode ser comparado com o que Karpik (2010) denomina dispositivos de julgamento;
- b) negociação em torno dos critérios apropriados e sobre quem é considerado legítimo para julgar. O autor chama atenção para as disputas de poder e os conflitos em torno dos critérios e quem os julga. Este é um aspecto particularmente relevante no processo de valoração, pois como quase todo processo social, ele envolve conflitos;
- c) a natureza relacional do valor implica um processo em que os bens são comparados e diferenciados. Nesse momento, a atribuição de valor depende de um processo social que não se limita a um cálculo racional do ator.

Outro componente fundamental da atribuição do valor para Lamont (2012) tem a ver com a legitimação. É preciso entender como determinados bens são legitimados para ingressar em determinados cânones de valoração. Como uma obra de arte, um trabalho literário, uma teoria científica ou até mesmo um produto alimentar se torna uma especiaria ao ser integrado em determinado cânone.

Em essência, o processo de valoração está relacionado com a forma como os atores de mercado avaliam os bens (BECKERT; ASPERS, 2011). Em outros termos, a classificação e categorização de bens que permitem aos atores de mercado distinguirem o valor¹ de suas mercadorias constituem um processo social no qual existem dispositivos e convenções coletivas de determinados grupos e instituições a serem considerados.

A valoração ou como se dá a formação de valor dos bens a partir dos processos sociais situa o *homo sociologicus* na definição de valor, ampliando as dimensões do valor para além da utilidade marginal nas preferências individuais (BECKERT; ASPERS, 2011). Seguindo Esser (1999),

pode-se dizer que a ação de decidir comprar um bem por um determinado preço não ocorre apenas por parâmetros internos, mas também por condições externas determinadas pelo contexto cultural, institucional e material.

A partir de um estudo sobre a avaliação da qualidade do vinho realizado com consumidores alemães, Beckert e colegas (2014) destacam que tal avaliação de qualidade não ocorre apenas em função de informação. Eles destacam que a qualidade do vinho é um processo social em que os atores com mais capital cultural avaliam a qualidade do vinho de maneira distinta de atores com menor capital cultural. O capital cultural, no sentido de Bourdieu (GRENFELL, 2008), expressa a posse de ativos de conhecimento e o domínio de certos códigos por parte do ator que constituem parte do acesso às posições sociais das elites. Os consumidores estão dispostos a pagar um preço mais alto pelo vinho se a posição simbólica deste permite sua distinção social. Uma estratégia central dos produtores de vinho consiste em ganhar mais capital simbólico.

Em produtos cujas características tangíveis e a relação entre preço e quantidade não são suficientemente claras no repertório cognitivo do ator para a atribuição de valor, as relações interativas com os formadores de opinião (como os *experts* e a mídia) desempenham o papel de estabelecer as avaliações de valor que serviram de base para a formação do preço. Aspers, Beckert (2011) e Karpik (2010) enumeram cinco fatores não convencionais, porém fundamentais influenciadores na formação de valores e mecanismo de julgamento de bens singulares e únicos com caráter de avaliação subjetivo e simbólico, sendo eles:

- a) redes sociais: permitem uma informação confiável, tomando as avaliações dos amigos, da família e de pessoas próximas como guias de qualidade;
- b) cicerones: críticos ou guias (como o guia “4 Rodas”, guia “Veja Beber e Comer” e o internacional guia Michelin²) e *experts* em dado assunto (como renomados e premiados *chefs*) que criam seu próprio critério de julgamento e, por aportarem uma simbólica autoridade por dominarem o assunto, influenciam no critério de avaliação e formação do valor dos atores inseridos nesse quadro cultural;
- c) confluências: todas as ações e técnicas de propaganda e *marketing* utilizadas pelas firmas nos canais de comunicação que atingem os consumidores gerando, dessa forma, através da localização da oferta, o valor econômico;
- d) *rankings*: elegem e listam os melhores (ou mais vendidos) bens de cada categoria, influenciando drasticamente no sistema de julgamento dos atores;
- e) denominações: passam informações valiosas sobre a singularidade do produto, como sua origem, certificação e marca. Determinam e desenham a identidade do produto por meio de símbolos de qualidade que serão avaliados por terceiros.

Na relação entre valor e preço, Beckert (2007) ressalta que apesar do comprador ter a decisão final de que preço ele está disposto a pagar por tal produto, o valor que influenciará em sua decisão foi baseado em julgamentos que permitem reduzir a incerteza e estabilizar as expectativas em um campo social. Em outras palavras, o ator incorpora às suas decisões as determinações de valor construídas em seu quadro sociocultural. Além disso, fatores como a sinalização de *status* social e simbolismo que tal produto aportará ao consumidor contribuem para a construção do sistema de preferência. Na mesma linha, Aspers (2009) destaca que:

Em termos mais gerais, o enquadramento normativo e cognitivo dos mercados, ancorado em sistemas de crença social, é um elemento constitutivo de seu surgimento, pois molda a avaliação quanto à conveniência e adequação dos produtos oferecidos e, assim, reduz a incerteza nos mercados. A incerteza da atribuição de valor é também reduzida quando os produtos facilitam as atribuições de *status*. O valor dos bens decorre do reconhecimento social a partir de sua posse, que fornece "*status*" ao dono (ASPERS 2005). Exemplos disso são os mercados de moda, mas também produtos de luxo (...) as mercadorias devem ser embutidas de significados intersubjetivamente correspondentes. (ASPERS, 2009, p. 17).

Quanto maior for o preço de uma mercadoria, maior é a necessidade dessa mercadoria aportar um alto valor simbólico para atender às expectativas embasadas nas atribuições simbólicas geradas pelo grupo social. O sistema de preferências pode ser explicado também pela construção social do gosto, descrito por Bourdieu (2007). Para ele, o gosto é construído socialmente e as escolhas de consumo são símbolos de distinção social entre classes. A partir dessas atribuições simbólicas, gera-se o sistema de preferências que definem as escolhas dos atores.

O enraizamento cognitivo, os processos de padronização, a legitimação e o posicionamento social formam as atribuições subjetivas que definem o valor dos bens para os agentes. Beckert (2002) ressalta que essas atribuições não devem ser vistas como homogêneas em todos os atores, porém marcam os atores individuais que se sentem convencidos, por suas próprias avaliações, a consumirem tal produto. Não é apenas o padrão institucionalizado nas redes e normas sociais que atribuem valor e definem a preferência e a escolha individual, mas principalmente a dimensão social que o consumo irá atingir comunicando, entre os atores sociais, marcas e signos remetem ao pertencimento do indivíduo a uma classe.

O valor simbólico tem o poder de posicionar o ator frente à sociedade onde ele está inserido e o consumo de determinados bens define sua identidade. Em outras palavras, os bens que o ator adquire são representações materiais de seu contexto individual e sociocultural comunicando a terceiros uma imagem que será lida como a identidade do ator, pois os bens são usados para demarcar simbolicamente as posições sociais (Aspers e Beckert, 2011).

3. MERCADO DE PRODUTOS AGROALIMENTARES TRADICIONAIS E SEU PROCESSO DE VALORAÇÃO NO CIRCUITO GASTRONÔMICO DE BRASÍLIA

A crescente demanda e uso diferenciado de produtos tradicionais, bem como as novas formas de interação entre *chefs* e produtores, no cenário gastronômico internacional e nacional, indicam que a busca por alimentos com qualidades diferenciadas não respondem apenas a questões objetivas, como suprimento de necessidades e relação custo e benefício. O que se nota é que nesses mercados questões culturais, sociais, simbólicas e valores são características determinantes para a escolha do produto, o que parece indicar que essas interações estão inseridas em uma lógica não convencional de mercados. Não se pode afirmar ao certo em que ponto ou porque se desencadeou o processo social de valoração de produtos agroalimentares tradicionais e, conseqüentemente, a formação de seu mercado e nem tampouco se ele começou a ocorrer de forma espontânea ou se foi impulsionado e organizado pelas forças do mercado (ASPERS, 2009).

Como comenta a diretora nacional de fruticultura e vitivinicultura do Sebrae, "não dá para você estabelecer quem veio primeiro, se foi a valoração que promoveu o resgate cultural ou as ações de resgate cultural que promoveram a valoração. É um movimento que começa e ele deslancha com outro e aí é um turbilhão".

Um aspecto relevante para a construção social desses mercados de produtos regionais são as políticas de valoração de território, de mercado justo, de incentivo à produção orgânica e de preservação do patrimônio cultural e alimentar, que incentivam além da pequena produção familiar, a diversidade de alimentos e uso de preparos e produtos tradicionais como prevê, por exemplo, a Lei nº 11.947/2009, no artigo 2º referente à alimentação escolar:

Art. 2º São diretrizes da alimentação escolar:

I - o emprego da alimentação saudável e adequada, compreendendo o uso de alimentos variados, seguros, que respeitem a cultura, as tradições e os hábitos alimentares saudáveis, (...).

V - o apoio ao desenvolvimento sustentável, com incentivos para a aquisição de gêneros alimentícios diversificados, produzidos em âmbito local e preferencialmente pela agricultura familiar e pelos empreendedores familiares rurais, priorizando as comunidades tradicionais indígenas e de remanescentes de quilombos (BRASIL, 2009).

Ao relacionar o impulso institucional pelo uso de produtos agroalimentares tradicionais, decorrente da mobilização dos movimentos sociais do campo, para resgatar e fortalecer a cultura local e estimular a produção e o comércio desses cultivos com o processo social de valoração de produtos agroalimentares tradicionais, percebe-se essa relação como uma estratégia de fortalecimento cultural e identitário frente à globalização.

Paralelamente, há o crescente entrelaçamento entre valores sociais que enfatizam a cultura local e o contexto do alimento, em oposição à padronização dos meios de produção e produtos, à perda da diversidade de ingredientes. Ianni (1997) e Poutignat e Streiff-Fenart (2000) concordam que quanto mais global o grupo social é, mais regional ele se torna, buscando marcar e exaltar seus aspectos culturais singulares, típicos e identitários. Essa consciência compartilhada no quadro cultural é aproveitada como lacuna para formação de novos mercados pelos empresários e instituições.

Ao conectar o processo de valoração dos produtos agroalimentares tradicionais com a maior relevância do ator agricultor ou camponês, o presidente da Cooperativa Central do Cerrado afirma que o primeiro passo é conferir maior importância ao extrativista do pequi e de outros produtos típicos do Cerrado. O mesmo entrevistado comenta ainda que a tendência de valorizar o produto a partir da produção é reconhecida e discutida por todos os elos da cadeia da gastronomia:

Carlo Petrini³ comanda o Terra Madre⁴ com figuras da nata da intelectualidade do mundo falando que aquilo que as comunidades fazem, do jeito tradicional, extrativismo, entre outros é o que tem de mais refinado no mundo hoje e que a tendência mundial é essa.

Apesar de se mostrar como forte tendência mundial, o professor de cozinha brasileira discorda que essa seja uma prática comum entre os segmentos da alta gastronomia e, inclusive, da própria universidade. Há uma incoerência entre discurso e prática, como deixa claro na fala:

Todos iriam adorar a ideia de fazer com que o produtor crescesse, tenho plena convicção disso, mas isso é barrado por pessoas que não conhecem a gastronomia. As pessoas que gerenciam tudo isso, seja na instituição, seja num restaurante, não estão nem aí, elas querem só vender, diferente de alguns *chefs* renomados que fazem questão de ser produtor, fazem questão de ver como é que é produzida a matéria-prima dele.

No entanto, ainda que haja a preocupação em ter uma cadeira de cozinha brasileira que exalte a história dos pratos e os ingredientes, não é realizado nenhum tipo de iniciativa que transcenda as cozinhas para a cadeia anterior ao prato. Tal fato mostra que a disciplina enaltece apenas o momento final do prato e sua história, porém não se aprofunda na raiz dos ingredientes,

nem em como e por *quem* foi produzido, não fornecendo aparatos de conhecimento de como “manter” essa tradição. Tanto os alunos quanto os produtores não possuem o conhecimento da totalidade dos processos envolvidos na gastronomia, criando, assim, muros ao invés de pontes. O capital simbólico na formação dos atores-chave do circuito gastronômico parece não envolver o contexto de produção do alimento.

Nesse sentido, o processo de valoração de produtos agroalimentares tradicionais tende a ser assimétrico e excludente, pois não foi inclusivo no que se refere aos produtores, que continuaram alienados tanto economicamente quanto socialmente – salvo as experiências da associação de cooperativas de frutos do Cerrado, em detrimento a seus produtos que aparecem, cada vez mais, como estrelas principais de *chefs* premiados.

Esse fato aparenta divergência das propostas apresentadas pelo movimento social global *Slow Food*, que demanda que os *chefs* devem ser coprodutores, demonstrando uma tendência de *chefs* que se preocupam com o sabor, qualidade e singularidade dos produtos, mas não sob uma ótica da sustentabilidade socioambiental, como mostra a proposta do Restaurante Versão Tupiniquim, da chef Fabiana Lobo, em Brasília – DF:

O Restaurante Versão Tupiniquim foi criado com o objetivo de reinterpretar os hábitos e os sabores tradicionais através das novas técnicas e tendências da cozinha contemporânea internacional. O restaurante foi concebido como uma fusão gastronômico-cultural entre Brasil e o mundo. Seguimos a filosofia “*Slow Food*”, que começa com a escolha dos alimentos e a forma de produção, respeitando o meio ambiente e os produtores artesanais. (...) O objetivo é utilizar, promover e divulgar os produtos, as formas, as cores, os aromas e os sabores brasileiros utilizando as técnicas culinárias mais avançadas da atualidade: alta cozinha, produtos de temporada, criatividade prudente, conforto e qualidade a preços moderados. (...) Queremos promover uma incrível experiência gastronômica, popularizando as boas práticas da alimentação saudável e sazonal, enaltecendo assim a boa comida e a cultura brasileira.

Corroborando com a fala do professor de gastronomia brasileira entrevistado, no que se refere à diferença entre prática e discurso, a diretora nacional de fruticultura e vitivinicultura do Sebrae comenta que:

A gente trabalha com o mercado justo e já vieram ao Brasil pessoas de fora, pessoas dos Estados Unidos, da Europa para comprar como sendo mercado justo, produtos do mercado justo, fair trade. Na hora de pagar, não era tão trade assim e nem tão fair assim, não era tão justo assim. Nós estamos falando de um mundo capitalista. E aí a conscientização das pessoas é crucial.

Em divergência à visão dos dois entrevistados acima, os *chefs* proprietários entrevistados afirmam ter a preocupação de comprar diretamente do produtor, pela qualidade e pela possibilidade de ter produtos personalizados, como conta o chef Dudu Camargo: “Gosto de comprar diretamente do produtor, porque é legítimo” e o chef Francisco: “sempre que eu puder trabalhar com produtos locais vou comprar coisas daqui e às vezes podem ser mais baratas. Mas, o problema não é que seja mais barato é que ele seja da região, seja limpo, seja seguro, que tenha qualidade.”

Esses *chefs* afirmam que embora tenham essa preocupação, muitas vezes ela não se faz possível e destacam a dificuldade de encontrar os produtos em qualidade, quantidade e constância necessárias para poder usar esse tipo de produto em seus restaurantes (talvez por isso usem mais em festivais), como comenta o dono do Dudu Bar:

Às vezes tem atravessadores. O baru, por exemplo, é difícil trabalhar com ele, pois antigamente ninguém usava baru e eu tinha que ir para Pirenópolis e vinha com a Fiorina cheia e descascava aqui, era de graça. Hoje é complicado comprar.

Percebe-se que não houve destaque ao fato das motivações de compra estarem relacionadas a valores morais, como a melhora da qualidade de vida do produtor e geração de renda para o mesmo, porém que há uma forte aproximação dos *chefs* com os produtores no sentido de que estes querem produtos com qualidades diferenciadas e se aliam com os produtores para obter esse tipo de produto, como conta o chef Francisco:

Tenho visitado produtores aqui em Brazlândia e em outros lugares e tenho, sobretudo, visitado uma pequena indústria de transformação para mostrar para eles vários cortes. Hoje tem na cidade vários cortes que eu ensinei a fazer, que eu tinha a ideia de como é que eu queria o corte e fui ao frigorífico e mostrei para ele como poderia melhorar, deixar mais bonito o corte dele e vender mais.

As constantes modificações de interesses dos atores sociais inseridos em um dado quadro cultural e a identificação dessas mudanças como oportunidades, instigam os segmentos de consolidação de mercado (Estado, instituições e empresários) à criação de novos nichos mercantis, com a injeção constante de inovações. A jornalista e presidente do *Slow Food* Brasília comenta que a partir do momento que a mídia percebeu esse movimento e passou a divulgá-lo, este se espalhou, seja por ampliação da consciência socioambiental dos atores envolvidos, ou pela percepção de um nicho de mercado.

A coordenadora nacional de fruticultura e vitivinicultura do Sebrae lembra que para que esse mercado possa se consolidar e perdurar é preciso que ele seja economicamente viável, primeiramente, para os produtores:

Como é que eu posso resgatar uma cultura e fazer com que essa cultura dê dinheiro? Porque senão o discurso fica meio vazio: “ah é muito lindinho”, mas precisa de mais: dona Maria com isso a senhora pode ganhar dinheiro e empreender. O Sebrae mostra que é possível fazer dinheiro disso, mas também tem aí o Iphan que trabalha a cultura imaterial, o Ministério do Desenvolvimento Agrário, Ministério da Educação, com a questão da merenda escolar que isso pra mim é fundamental você aproveitar esse público.

Observa-se uma ausência de regularidade que afeta a estabilidade e o funcionamento desses mercados (MÖLLERING, 2009). A oferta de produtos locais é mais precária do que produtos estrangeiros, como conta o chef do Aquavit:

Ficou difícil trabalhar com frutos do Cerrado. Você tem que ser criativo e você tem que se empenhar e para isso você tem que ter a disponibilidade do ingrediente para trabalhar. Se eu quero conseguir aspargos eu consigo aspargos brancos, alcachofra tudo que você quiser de fora sem problemas, mas se eu quiser comprar pequi fresco é complicado.

A desorganização e a distância dos canais de comercialização e a falta de regulamentação tanto comercial quanto de sanidade e embalagem desse tipo de produto representam um obstáculo que, muitas vezes, resulta em impedimento para a compra desses ingredientes, como conta o professor de cozinha brasileira.

Vamos buscar gente, vamos comprar, mas termina empacando na nota fiscal, na burocracia financeira. Eu solicito uma lista para um departamento de compras da universidade e eles compram dos grandes fornecedores dos principais fornecedores de Brasília. Infelizmente, a gente tem alguns poucos ingredientes que são tratados diretamente com produtores.

A mesma dificuldade em encontrar o produto se revela na insegurança do fornecedor entrevistado, que afirma não poder garantir a disponibilidade do produto, cujo sistema de produção é pouco tecnificado e segue o fluxo natural da terra:

O pequi é um produto que não dá todo ano, então tem ano que dá muito, tem ano que dá pouco e tem ano que não dá nada. Então, não é um produto que a gente consegue ter um fornecimento regular. Os restaurantes muitas vezes não sentem segurança na gente porque eles falam “eu vou botar esse produto no cardápio eu vou ter pro ano inteiro?” Porque depois que você botou no cardápio você fica refém do seu fornecedor e a gente nem sempre consegue garantir isso.

Vale aqui ressaltar a reivindicação do Conselho Mundial de Segurança Alimentar e Nutricional no aspecto de que a soberania alimentar deve assegurar a preservação da biodiversidade ambiental e da cultura alimentar dos povos. Porém, o que se percebe na prática é o aumento da padronização na oferta dos alimentos, como bem disse o entrevistado que “não se vê os produtos regionais nas gôndolas de supermercado” e a massificação dos alimentos industrializados, bem como seu consumo e a dificuldade de encontrar produtos regionais, como conta o professor de cozinha brasileira:

Os produtos mais particulares, mais regionais, são lindos, mas eles são utilizados numa quantidade bem pequena. Eu acredito que por conta da baixa produção também. Por exemplo, a baunilha do Cerrado, são poucas pessoas que têm para vender aqui no Brasil. Algumas pessoas têm pé em casa pra vender, mas é muito difícil achar.

Por outro lado, com o crescimento de Brasília e seu surgimento como o 3º polo gastronômico do País, houve um aumento considerável na oferta de produtos internacionais, como ervas de provençence, especiarias e outros artigos muito utilizados na gastronomia internacional, porém ainda é raro encontrar frutos típicos do Cerrado em feiras, supermercados e delicatessen.

A organização da cadeia reflete os desafios da governança que não é exercida verticalmente a partir de uma grande empresa que coordena todos os processos de produção e distribuição. Trata-se, em larga medida, do desafio de construir uma ação coletiva dos produtores que garanta eficiência, considerando que alguns critérios de eficiência não são os mesmos para esse mercado. Isso é o que Tallontire e colegas (2011) chamam de processos horizontais de governança para além da estrutura vertical dos sistemas agroalimentares convencionais.

Em relação aos dispositivos de julgamentos tratados por Karpik (2010), no que se refere ao papel do chef como um expert, as informações disponibilizadas por eles, bem como o uso desses produtos em seus restaurantes, tornam-se peças-chave para a construção da confiança e entendimentos das qualidades diferenciadas dos produtos diferenciados, conferindo a estes os traços de singularidade. Como exemplo, tem-se a apresentação da motivação e da proposta de alguns dos principais restaurantes de alta gastronomia brasileira, em seus sites oficiais, para trabalhar com pratos típicos, como é o caso do Restaurante Dalva e Dito, do chef Alex Atala, e do Restaurante Brasil a Gosto, da chef Ana Luíza Trajano:

Inspirado nos livros de receitas das mães, avós, tias e sogras, o Restaurante Dalva e Dito, do chef Alex Atala, evoca uma cozinha brasileira afetiva servida em um cenário que mescla o rústico e o moderno em São Paulo. Aberta em 2009, a casa é a realização de um sonho antigo do chef de oferecer a cozinha brasileira dentro de um padrão internacional, preparada com a aprimorada técnica da baixa temperatura, mas sem perder o charme e os sabores de nosso receituário mais tradicional e trivial (Restaurante Dalva & Dito, do chef Alex Atala – São Paulo – SP).

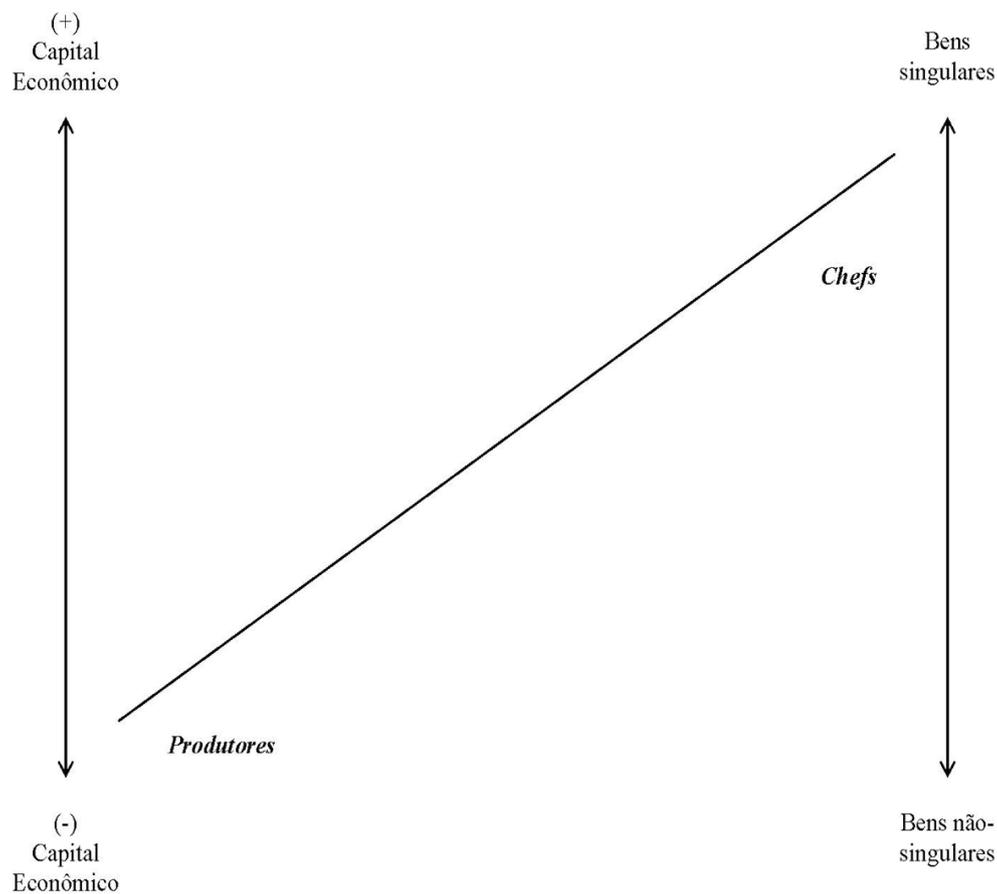
Ao viajar, em 2003, por inúmeras cidades de 20 estados brasileiros em busca de registros sobre a cultura e a gastronomia brasileiras, a chef Ana Luiza Trajano desenvolveu, a partir de minuciosas pesquisas, o projeto Saberes do Brasil, com o objetivo de divulgar a cultura do País pela culinária, traduzida pela história e costumes de suas regiões. O projeto deu origem ao Restaurante Brasil a Gosto (...) ao observar cada fogão à lenha, cada colher de pau e cada panela de barro, a chef acabou descobrindo que a culinária

brasileira é uma mistura muito mais rica do que imaginava. É um conjunto de elementos que ultrapassa os limites de uma cozinha (Restaurante Brasil a Gosto, chef Ana Luiza Trajano – São Paulo – SP).

Percebe-se uma forte tendência dos principais *chefs* do Brasil em aliar a gastronomia a aspectos simbólicos referentes a preparos e ingredientes emblemáticos da cultura brasileira, no sentido de fornecer ao comensal uma experiência marcada pela tradição e modernidade, onde os sabores típicos se harmonizam com as técnicas da gastronomia contemporânea.

A Figura 1 traça a relação entre a posse de diferentes tipos de capital⁵ e o tipo de bem na percepção dos atores. A partir dos estudos sobre valor, bens singulares e não singulares e tipos de capital à luz das falas dos entrevistados sobre o processo social de valoração de produtos agroalimentares tradicionais, pode-se inferir que quanto maior é a posse de capital, maior é a percepção de produtos tradicionais enquanto bens singulares e maior é a agregação de valor econômico e simbólico por parte de quem o está manipulando, nesse caso, os *chefs* e os consumidores que possuem os distintos tipos de capital e cujas preferências são formadas a partir dos dispositivos de valor.

Figura 1 – Relação entre capital e tipo de bem na percepção dos atores



Fonte: Autores

Pode-se considerar que a construção de novos mercados diferenciados e de qualidade implicam em clientes com acesso abundante a variados tipos de capital como o econômico, o cultural, o simbólico e o intelectual. Quando se trata de gastronomia, o primeiro cliente que se deve considerar é o chef de cozinha, que representa a peça-chave para a construção da confiança do consumidor final. É o chef que tende a ser o primeiro a ter acesso aos capitais, justamente para inovar e agregar valores à sua produção.

Tanto o mercado por parte de quem produz, quanto os consumidores detêm acesso aos capitais, tornando-se pessoas diferenciadas por terem acesso a informações privilegiadas, alienando o produtor primário do processo de valoração por não ter os meios que possibilitem a ele adicionar o trabalho que gerará a inovação e, portanto, não agregará valor. Como afirma a diretora nacional de fruticultura e vitivinicultura do Sebrae, “a partir do conhecimento você não quer mais os mesmos produtos. Você quer coisas diferenciadas. Então, a partir desse conhecimento o nosso paladar também muda.” Na mesma direção, o coordenador do curso de Gastronomia de uma Instituição de Ensino Superior de Brasília acredita que:

A cozinha é um fio muito fino para quem realmente compreende o sentido da alta cozinha. Não se está apenas fazendo comida, está se buscando a perfeição, com os melhores produtos de origem controlada, com as melhores técnicas e as melhores tecnologias. Só quem tem cultura, pode ter o paladar educado. Só quem tem cultura paga mais caro por esse tipo de cozinha, pois compreende a dimensão da complexidade da alta gastronomia. Há uma diferença severa entre quem tem capital cultural, que paga por compreender o sentido da alta gastronomia e quem tem apenas capital econômico, estes pagam por ter *status* e não de fato apreciam.

Nesse sentido, quando se trata de capital, deve-se notar que não basta apenas ter capital econômico para consumir a alta gastronomia, mas é preciso ter capital cultural para compreendê-la. Retomando a percepção de Bourdieu (2007), quando se refere às práticas/habitus alimentares, o autor explica que existe oposição entre o nível de capital econômico e cultural, onde o sistema de preferência foi construído em uma estrutura inversa. Isso significa que em se tratando do gosto alimentar, o sistema de preferência não pode ser explicado apenas pelo efeito da renda, que determina a distância da necessidade e da liberdade de escolha. Deve-se levar em conta “o conjunto de características da condição social que estão associadas (...) desde a primeira infância à posse de uma renda mais ou menos elevada e que de natureza a modelar gostos ajustados a tais condições” (Bourdieu, 2007, p. 168).

Entre as classes mais altas, encontram-se trabalhos que demandam maior capital cultural e intelectual, que exprimem um baixo gasto energético e se equilibram a uma alimentação rica em alimentos frescos e leves. A alimentação é traduzida para os operários como algo substancial, evidenciando o ser, e para os burgueses como algo de forma, evidenciando o ter.

Pode-se considerar que um importante fator para a valoração da profissão de chef de cozinha no Brasil em detrimento da profissão de cozinheiro é o alto capital cultural exigido para essa profissão. Além disso, a profissão do chef depende de uma construção simbólica baseada em um discurso de sofisticação, *status* e distinção.

Considerando que até dez anos atrás não havia escolas de referência em gastronomia no Brasil, esses *chefs* precisaram estudar fora, principalmente na França, e fazer estágios internacionais para obter as técnicas e os conhecimentos para aplicar em restaurantes no Brasil. Esse cenário de capacitação do chef mostra-se como um alto investimento financeiro, restringindo essa profissionalização às classes médias altas e classes altas. A partir disso, nota-se que a situação social em que esses *chefs* convivem permite (e permitiram ao longo de suas vidas) um alto acesso ao capital cultural, tendo em vista que o capital cultural é construído socialmente e não é apenas adquirido pela transmissão de informação e conhecimento, ele depende da socialização no meio de indivíduos que detenham esse capital.

A assimetria na posse do capital simbólico necessário ao processo de valoração dos produtos típicos como bens mais próximos dos singulares produz resultados deletérios para a distribuição do capital econômico, havendo grande disparidade entre os preços pagos aos produtores e os preços dos pratos servidos que incorporam tais produtos como iguarias.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O entendimento das contradições e características do processo de valoração de produtos agroalimentares tradicionais a partir da sua inserção em circuitos gastronômicos permite entender a dinâmica de cooperação e conflito da conexão entre processo de valoração e desenvolvimento rural no sentido de maior autonomia e apropriação de riqueza por parte dos agricultores familiares e camponeses.

O processo de valoração é chave para um entendimento da dinâmica dos mercados de qualidade; o mercado de produtos diferenciados. A entrada de produtos agroalimentares no circuito da gastronomia implica um processo social de valoração a partir do qual esses produtos passam a adquirir traços de produtos singulares uma vez que são incorporados a pratos que possuem uma dimensão autoral dos *chefs*. Esse processo de valoração depende de fatores outros que não o mecanismo de preço ou de curva de utilidade de preferências individuais.

Há um entrelaçamento entre distintos tipos de valor: econômico, simbólico e até mesmo moral. Por sua vez, a valoração, para além da oferta e da demanda, depende de mudanças em valores sociais como aqueles associados aos valores pós-materiais com maior atenção ao contexto da produção do alimento, quem produz e como produz. O aumento dos valores pós-materiais é uma característica das transformações nos valores sociais das sociedades avançadas como revelam Inglehart e Welzel (2005) em sua teoria da modernização que destacam os valores de autoexpressão. O processo de valoração também depende de mecanismos que permitem o estabelecimento de convenções e esquemas cognitivos e culturais que permitem o ato de valorar. Trata-se dos dispositivos de julgamento, que atuam diretamente na formação do valor como distinção, especialmente no caso dos rankings.

Ao contrário do discurso da responsabilidade social implícita na valoração de produtos tradicionais que entram no circuito gastronômico, um achado importante deste artigo é a associação entre a posse de diferentes tipos de capital para a valoração. A valoração de produtos tradicionais de parte dos produtores depende da posse de capital simbólico associado ao capital econômico. Os *chefs* e proprietários de restaurantes de modo geral possuem acesso aos diferentes tipos de capital. O produtor, por sua vez, possui bem menos acesso aos dispositivos de julgamento, o que o coloca em desvantagem nas disputas em torno da formação do preço. A apropriação do resultado econômico da valoração diminui como decorrência desse processo. O conhecimento do produtor é muitas vezes apropriado e reproduzido no processo de valoração sem que ele se beneficie disso. Os governos, como destacam Fuchs e colegas (2011), possuem papel relevante na construção de arenas que permitam democratizar a governança das cadeias. Isso vale tanto para as cadeias longas coordenadas pelas grandes corporações, como para as cadeias curtas como revela o achado sobre a assimetria na posse de capital simbólico e suas consequências na distribuição do capital econômico.

Em um primeiro momento, o entendimento sociológico do processo de valoração apresenta possibilidades profícuas para entender as conexões de mercado em sistemas agroalimentares alternativos. Considera-se a necessidade de replicar estudos de valoração para outras regiões brasileiras e para produtos agroalimentares específicos. A replicação desses estudos permitirá um entendimento mais acurado da construção social desses novos mercados e o seu papel no desenvolvimento rural sustentável.

REFERÊNCIAS

- ASPERS, P. How are markets made? In MPIfG Working Paper 09/2, 2009.
- BECKERT, J. Beyond the Market. The Social Foundations of Economic Efficiency, New Jersey: Princeton University Press, 2002.
- BECKERT, J. The social order of markets. In MPIfG Working Paper 07/15, 2007.
- BECKERT, J. The Transcending Power of Goods: Imaginative Value in the Economy. In MPIfG Discussion Paper 10/4, 2010.
- BECKERT, J.; ASPERS, P. The Worth of Goods: Valuation and Pricing in the Economy, New York: Oxford University Press, 2011.
- BECKERT, J.; RÖSSEL, J.; SCHENK, P. Wine as a cultural product: Symbolic capital and price formation in the wine field. In MPIfG Discussion Paper, Nº. 14/2, 2014.
- BOURDIEU, P. A distinção: crítica social do julgamento, São Paulo: Edusp, 2007.
- ESSER, H. Soziologie. Spezielle Grundlagen, Band 1: Situationslogik und Handeln, Frankfurt: Campus, 1999.
- FUCHS, D. *et al.* Actors in private *food* governance: the legitimacy of retail standards and multistakeholder initiatives with civil society participation. In *Agricultural Human Values*, Vol. 28, p. 353 – 367.
- GIDDENS, A. Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna. São Paulo: Unesp, 1997.
- GRENFELL, M. Pierre Bourdieu: key concepts. Durham: Acumen, 2008.
- HAY, C. The political economy of price and *status* formation in the Bordeaux en primeur market: the role of wine critics as rating agencies. In *Socio-Economic Review*, v. 8, n. 4, p. 685 – 707, 2010.
- IANNI, O. A era do globalismo, 3.ed., Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1997.
- INGLEHART, R.; WELZEL, C. Modernization, Cultural Change and Democracy, New York: Cambridge University Press, 2005.
- JEVONS, W. A Teoria da Economia Política, Série Os Economistas, Editora Nova Cultural, São Paulo, 1996.
- KARPIK, L. Valuing the Unique: The Economics of Singularities, New Jersey: Princeton University Press, 2010.
- KING, B. G. ; PEARCE, N. A. The Contentiousness of Markets: Politics, Social Movements, and Institutional Change in Markets. In *Annual Review of Sociology*, Vol. 36, p. 249 – 267, 2010.
- LAMONT, M. Toward a comparative sociology of valuation and evaluation. In *Annual Review of Sociology*, 38, nº. 1: 201 – 221, 2012.
- MARX, K. O Capital: volume I, Série Os Economistas, São Paulo: Editora Nova Cultural, 1996.

MÖLLERING, G. *Market constitution analysis: a new framework applied to Solar Power Technology Markets*. In *MPIfG Working Paper 09/07*, 2009.

PLOEG, J. D. van der. *Camponeses e impérios alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização*, Trad. Rita Pereira, Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

POUTIGNAT, P.; STREIFF-FENART, J. *Teorias da etnicidade*, São Paulo: Fundação Editora Unesp, 2000.

TALLONTIRE, A. *et al. Beyond the vertical? Using value chains and governance as a framework to analyse private standards initiatives in agri-food chains*. In *Agricultural Human Values*, Vol. 28, p. 427 – 441.

WILKINSON, J. *Mercados, redes e valores*, Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

NOTAS

1. É importante esclarecer que o conceito de valor a partir das contribuições da sociologia econômica difere da definição da economia clássica, especialmente Ricardo e Marx, para a qual o valor de troca de uma mercadoria é o quantum de trabalho nela contido. Lembrando que essa quantidade de trabalho é definida pelas condições sociais da produção e não pelo capitalista individualmente. Por outro lado, o valor para a sociologia econômica difere da tradição neoclássica baseada na teoria subjetiva do valor com o conceito de utilidade marginal de Jevons e Pareto. Embora o valor se confunda com o preço, ele se refere mais ao processo e o preço constitui o resultado que depende dos processos de valoração.

2. Não se pode deixar de fazer uma breve nota sobre o Guide Michelin “a Escritura Sagrada da Gastronomia Francesa” ou o “Oscar da culinária” (STEINBERGER, 2007), o mais influente guia da gastronomia que, apesar de ser predominantemente francês, tendo expandido suas classificações apenas recentemente para o resto da Europa, Estados Unidos e Japão, suas estrelas são almeçadas por todos aqueles que imitam o altíssimo padrão de qualidade pelo guia exigido. Criado em 1900 com o intuito de estimular a venda de pneus a partir da união de viagens de automóveis com o turismo gastronômico e rural (o que além de gerar publicidade para a marca fortaleceu a cultura gastronômica francesa). Com seu sistema de classificação por estrelas, onde uma estrela representa “um restaurante muito bom em sua classe”; duas estrelas “cozinha excelente, merece um desvio” e três estrelas “cozinha excepcional, merece uma viagem especial”, o guia representava o que “significava comer bem na França”, impulsionando os *chefs* a oferecer um serviço, um ambiente e uma comida visando sempre à perfeição (STEINBERGER, 2007).

3. Presidente do movimento *Slow Food*.

4. Evento internacional bienal, organizado pelo Slow Food, de encontro entre *Chefs*, acadêmicos e produtores rurais tradicionais promovido pelo Slow Food, em Turim – Itália.

5. Considera-se, nesse caso, os tipos de capital como o cultural, o intelectual e o econômico.

A complexidade do sistema ambiental e humano e sua relação com a sustentabilidade

The complexity of environmental and human systems and their relation with sustainability

Alexandre André Feil*

Dusan Schreiber**

José Galizia Tundisi***

**Doutorando na Universidade Feevale no PPG em Qualidade Ambiental, Novo Hamburgo, e Professor no Centro Universitário Univates, Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil.
End. Eletrônico: alexandre.feil1@gmail.com*

***Professor Doutor na Universidade Feevale no PPG em Qualidade Ambiental. Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil.
End. Eletrônico: dusan@feevale.br*

****Professor Doutor na Universidade Feevale no PPG em Qualidade Ambiental. Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil.
End. Eletrônico: tundisi@iie.com.br*

Recebido em 01.09.2014
Aceito em 18.02.2015

ARTIGO - VARIA

RESUMO

É consenso que a função e a estrutura do sistema ambiental e humano são complexas quando analisadas de forma isolada e/ou integrada, e esse assunto é tema de debate atual para a compreensão da sustentabilidade. Nesse sentido, esta pesquisa objetiva realizar uma revisão de literatura sobre as complexidades das interações entre os sistemas ambientais e humanos, e a sua relação com o conceito de sustentabilidade. A metodologia utilizada, quanto à abordagem, é qualitativa de caráter exploratório-descritivo e, quanto aos procedimentos técnicos, é uma revisão bibliográfica. Os resultados revelam que a ideia de sustentabilidade apenas é factível quando observados o funcionamento e a estrutura do sistema ambiental e humano, pois os processos de coevolução e/ou panarchy devem ser considerados na identificação dos elementos ou

subsistemas a serem preservados ou mantidos. A compreensão da complexidade e das interações dos sistemas ambientais e humanos é essencial na definição da ideia de sustentabilidade, pois estes evidenciam a essência de seu propósito.

Palavras-Chave: Visão holística e reducionista. Sistemas complexos. Interação humana e ambiental.

ABSTRACT

It is a consensus that the function and structure of the human and environmental systems are complex when analyzed in an isolated and/or integrated way. This subject is part of a current debate about sustainability. In this sense, this research has the goal of offering a literature review about the complexity of the integration between the human and environmental systems, and its relation with the concept of sustainability. This is a qualitative study with an exploratory-descriptive design as to the method, and a bibliographical review As to the technical procedures. The results reveal that the idea of sustainability is only feasible when the functioning of the human and environmental systems are observed, because the process of co-evolution, or panarchy, must be considered when identifying the elements or subsystems which should be preserved or kept. Comprehending the complexity of the interactions of the human and environmental systems is essential when defining the idea of sustainability, because they evidence the essence of its purpose.

Keywords: *Holistic and reductionist view. Complex systems. Human and environmental interaction.*

1. INTRODUÇÃO

Globalmente, a alteração ambiental, o crescimento populacional, o aumento das desigualdades e a crise financeira exigem ações com base em dados científicos fidedignos (POPA et al., 2014). No entanto, as principais correntes de estudos estão mal preparadas para enfrentar os problemas complexos dessas questões e a implementação da sustentabilidade (JAEGER et al., 2011).

Apesar de muitos estudos explorarem as interações de sistemas ambientais e humanos (VI-TOUSEK et al., 1997; GUNDERSON; HOLLING, 2002; LIU et al., 2007a,b), a complexidade nesses sistemas não foi totalmente compreendida (SCHNEIDER; LONDER, 1984; BERKES et al., 2003). Os sistemas ambientais e humanos, quando abordados de forma integrada, apresentam novos e complexos padrões e processos que não são revelados em estudos sociais e ambientais feitos separadamente (ROSA; DIETZ, 1998; LIU et al., 2007b).

Os seres humanos interagem com o ambiente de forma complexa desde o início da história humana (LAMBIN, 2005), mas as intensidades e o âmbito dessas interações tiveram um aumento desde a Revolução Industrial (LIU et al., 2007a). As mudanças ambientais globais relacionam-se com a interação entre os humanos (homem, corporações, máquinas, instrumentos, entre outros) e o ambiental (solo, água, biosfera, plantas, entre outros) (LIAO et al., 2012).

Nessa lógica, as investigações integradas têm o propósito de empregar diferentes visões para melhorar a compreensão dos sistemas ambientais e humanos (NEWELL et al., 2005). Para Lambin (2005) e Lassoie e Sherman (2010), essa compreensão deve exceder o pensamento interdisciplinar e considerar as interações dos sistemas ambientais e humanos, enxergando-os como integrantes dos ecossistemas e da biosfera.

Nesse contexto, este estudo tem como tema a complexidade dos sistemas humanos e ambientais, delimitando-se ao entendimento da interação desses sistemas e, dessa forma, à sua relação com o conceito da sustentabilidade. O objetivo geral consiste em realizar uma revisão teórica sobre a complexidade das interações dos sistemas ambientais (solo, água, ar, plantas, animais, entre outros) e humanos (pessoas, indústria, social, máquinas) e, a partir desta, comparar e analisar essa complexidade com a ideia de sustentabilidade.

Este estudo se justifica pela necessidade de compreender a complexidade das interações entre ambiente e humanos, representando prioridade urgente e crescente (COSTANZA et al., 1993; MICHENER et al., 2001; VAN DER LEEUW; REDMAN, 2002; NEWELL et al., 2005; LAMBIN, 2005; LIU et al., 2007b).

Este estudo está distribuído em seções. Na primeira, apresenta a introdução; na segunda caracteriza os procedimentos metodológicos; na terceira uma revisão da literatura; na quarta descreve os resultados e as discussões; na quinta seção as considerações finais.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A abordagem da pesquisa é qualitativa de caráter exploratório-descritivo cujo procedimento técnico é a revisão bibliográfica. A abordagem qualitativa possui aderência a este estudo, pois se analisam os principais resultados e conclusões de outros estudos com base em leituras, comparando e/ou complementando com outras pesquisas; tem-se, portanto, uma análise subjetiva. Já a pesquisa bibliográfica compreende prioritariamente artigos científicos e livros, os quais possuem rigor científico em sua elaboração.

A pesquisa bibliográfica foi realizada nos sites dos periódicos da Science Direct, JSTOR, E&S – Ecology and society, Springer link, Wiley Online Library e do Google Scholar. As consultas foram realizadas no período de maio a junho de 2014, e o estudo compreende bibliografias nacionais e internacionais. As palavras-chave foram utilizadas em conjunto, porém individualizadas por idioma, onde todas apareceriam numa mesma bibliografia, tais como: a) em inglês: interaction, human, environmental, complex systems, sustainability; e b) em português: teoria dos sistemas, sistemas complexos, interação, humano, ambiental, conceito de sustentabilidade. O período temporal da pesquisa bibliográfica inicia-se com a publicação de Bertalanffy (1950) sobre os sistemas complexos e finaliza com as publicações de 2014.

O resultado da pesquisa bibliográfica foi de 460 estudos, distribuídos em: a) palavras-chave em inglês: Science direct (103), JSTOR (42), E&S - Ecology and society (4), Springer link (63), Wiley Online Library (44) e Google Scholar (161); b) palavras-chave em português: a pesquisa apenas foi realizada no Google Scholar (43). Após a identificação dos principais artigos e livros nos periódicos e sites, os seus títulos, resumos e as referências foram lidos e analisados para identificar concordância com o tema pesquisado, ou seja, as bibliografias foram priorizadas quanto à sua aderência ao objetivo do estudo. A leitura da bibliografia objetivou ampliar o conhecimento relacionado aos temas vinculados às palavras-chave. As referências que possuem relação com as palavras-chave foram recuperadas, e seus títulos, resumos e referências também foram lidos. Esse processo realizou-se até que as bibliografias comesçassem a se repetir e não encontrar novas para listar.

O escopo final da pesquisa resultou em 95 títulos cuja leitura se deu integralmente no período compreendido entre maio a agosto de 2014. Ressalta-se que este estudo não pretendeu esgotar a localização da bibliografia e nem teve pretensão de abordar todo o assunto, mas apenas coletar informações suficientes para responder adequadamente ao problema de pesquisa.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. VISÃO REDUCIONISTA E HOLÍSTICA

A investigação das partes (reducionista) e da totalidade (holística) de um fenômeno ou sistema refere-se à organização estrutural e funcional (SOULÉ, 1986). A primeira enfatiza os aspectos estruturais dos sistemas naturais e concentra-se em espécies e na dinâmica populacional de espécies isoladas; a segunda centra-se nos aspectos funcionais em nível macro, compreendendo fluxos de energias, reciclagem de nutrientes e a produtividade (DE LEO; LEVIN, 1997).

As ideias reducionistas foram dominantes por muitos anos, cujos fenômenos eram estudados em partes; assim, nem sempre geravam resultados satisfatórios, pois a visão holística é essencial na compreensão e análise do problema (BETIOL, 2012). Essa nova visão da totalidade deixou de estudar partes, separadamente, introduziu a análise de ambientes sistêmicos que influenciam nas diversas partes, antes analisadas de forma isolada (BETIOL, 2012).

As perspectivas estruturais e funcionais são úteis para delinear a preservação da integridade do ecossistema (KING, 1993); nessa lógica, as concepções reducionistas e holísticas se complementam na compreensão total de um sistema complexo (MORIN, 1991). Os aspectos estruturais e funcionais são interligados, e somente o estruturalismo e o funcionalismo puros não são apropriados, pois apesar de ambos serem validados, são restritos a certos limites (DE LEO; LEVIN, 1997). Dessa forma, entende-se que a visão holística abrange todas as áreas e interações em âmbito de sistema.

3.2. A TEORIA DOS SISTEMAS

A teoria geral dos sistemas é uma doutrina da totalidade (BERTALANFFY, 1950; 1968) cujas características consistem na formação de uns elementos sobre outros e a partir de outros; cada um poderia ser, ao mesmo tempo, a parte e o todo (KOESTLER, 1968). Sistema compreende um complexo de itens em interação, e a existência de sistema se refere à interação das partes (BERTALANFFY, 1968; MORIN, 1977).

Os sistemas podem ser abertos ou fechados. O organismo vivo enquadra-se no sistema aberto, pois há um enorme fluxo de entradas e saídas de elementos (BERTALANFFY, 1950); sendo assim, as causas e os efeitos que ocorrem são indeterminados em seu ambiente. A característica básica de cada sistema aberto é que ele se mantém em um estado de mudança perpétua de seus componentes (BERTALANFFY, 1950). Esses sistemas interagem com seu ambiente por meio do sistema de entradas e de saídas; esses aspectos permitem realizar funções específicas no ambiente funcional (BOSSSEL, 1999). Conforme este autor, a fronteira de um sistema é permeável frente às entradas e saídas do meio ambiente, definindo sua identidade e autonomia.

O sistema fechado (mecânico ou determinístico) tem como característica a hermética, por exemplo, as invenções dos seres humanos, tais como: máquinas, motores e tecnologias (FORRESTER, 1968). Nesse tipo de sistema as causas e os efeitos são determinísticos, pois o sistema fechado recebe influência de seu comportamento passado para explicar ou controlar ações futuras (FORRESTER, 1968).

Os sistemas podem ser categorizados, segundo Bossel (1998), em: a) estáticos: que não interagem com seu ambiente, portanto, não sofrem alterações (pedra); b) metabólicos: exigem uma taxa de transferência para viver de matéria, energia ou informação (cachoeira, rádio); c) autosustentáveis: possuem a capacidade de garantir os recursos necessários para viver, ou seja, matéria, energia e informação (organismos simples, robôs de exploração); d) seletivos: respondem seletivamente aos desafios ambientais (organismos que respondem à luz, ao calor, à água); e)

de proteção: protegem-se de influências adversas (organismos que constroem abrigos); f) auto-organizáveis: alteram sua estrutura para se adaptar a mudanças em seu ambiente (plantas, animais, organizações humanas); g) não isolados: modificam o seu comportamento em resposta à presença e às atividades de outros sistemas (predadores, empresas concorrentes); h) sensíveis: sentem dor, estresse, emoções (animais, humanos); i) conscientes: possuem a capacidade de reflexão sobre suas ações e seus impactos posteriores (humanos e primatas); e j) autorreprodutivos (MATURANA; VARELA, 1987): possuem a capacidade de reproduzir os sistemas de sua própria espécie (células do corpo, populações humanas, organismos). Essas dez categorias de sistemas possuem diferentes sensibilidades a perturbações e a estressores (SEN, 1983).

3.3. A TEORIA DA COMPLEXIDADE DOS SISTEMAS

A teoria da complexidade contrapõe a abordagem reducionista, e apresenta uma nova forma de refletir sobre os problemas da atualidade, que consiste na abordagem holística (SARTORI et al., 2014). O pensamento complexo parte de fenômenos que, ao mesmo tempo, complementam-se, concorrem e se contrariam, o que Morin (1991) sintetizou por meio de um tetragrama (ordem, desordem, interação e organização). Prigogine (1987) complementa que a diferença entre simples e complexos, e entre desordem e ordem é muito estreita, e que a complexidade está profundamente vinculada às leis da natureza.

A epistemologia possui como bases fundamentais a pluralidade e a complexidade dos sistemas biológicos, antrópicos e físicos e, para que seja compreendida, necessita-se do paradigma da complexidade (MORIN, 1999). A teoria da complexidade, por sua vez, articula-se com a da transdisciplinaridade (NICOLESCU, 1999) e a da incerteza (HEISENBERG, 1962). A transdisciplinaridade impulsiona um novo entendimento de uma realidade com a junção de variáveis que passam entre, além e através dos sistemas, transcendendo assim a lógica clássica no entendimento da complexidade, abrindo a possibilidade de uma nova visão da realidade (NICOLESCU, 1999). A teoria da incerteza vincula-se à ideia de impossibilidade da descrição objetiva da natureza, sem mencionar o processo da observação, sendo esse fenômeno identificado como uma indeterminação (HEISENBERG, 1962). Morin (1999) complementa que a complexidade reconhece uma zona obscura, com bases irracionais e incertas, avançando, dessa forma, no conhecimento do risco, da desordem e da desorganização.

Na compreensão da totalidade de um sistema complexo, é essencial o conhecimento das variáveis específicas e de como as partes que compõem esse sistema se relacionam (MORIN, 1991; LEVIN, 1992). Dessa forma, é oportuno entender, examinar e aproveitar essa complexidade ao invés de tentar eliminá-la dos sistemas (AXELROD; COHEN, 2000).

As características dos sistemas complexos compreendem: a) a não linearidade e feedback, o que significa que pequenas causas podem gerar grandes resultados ou vice-versa; as interações geram feedback que podem aumentar ou diminuir os efeitos (STACEY, 1996; CILLIERS, 1998); b) o todo é diferente da soma de suas partes, ou seja, para alcançar o todo além das partes, devem-se somar as interações das partes (AXELROD, 1997); c) os sistemas dentro de sistemas (hierárquicos), ou seja, subsistemas, e com um enorme número de elementos que interagem de forma dinâmica (CILLIERS, 1998; ROE, 1998); e) os sistemas abertos, pois trocam perenemente energia e matéria com o ambiente exógeno (CILLIERS, 1998; CILLIERS, 2000); f) a auto-organização, a qual traduz a estrutura e o funcionamento de forma integrada (ANDERSON, 1999); g) a operacionalidade em condições distantes do equilíbrio, ou seja, precisam de um fluxo de energia contínuo para continuar organizado e sobrevivendo (CILLIERS, 1998); h) os elementos dos subsistemas não conhecem o comportamento do sistema total (CILLIERS, 1998). As características básicas, descritas por Prigogine (1987) compreendem a irreversibilidade e sem rumo, e estes são utilizados na descrição fundamental da natureza.

O padrão da organização gera a estabilidade do sistema e esta preserva o padrão da organização (CAPRA, 1997), o que Gondolo (1999) determina como conservação e/ou a manutenção de sua identidade. Os sistemas complexos, segundo Odum (1986), possuem os seguintes tipos de estabilidade: a) resistência; b) resiliência; c) multiestabilidade e d) estabilidade, instabilidade e nova estabilidade. Os sistemas complexos dificilmente desenvolvem a resistência e a resiliência de forma mútua; já a multiestabilidade, estabilidade, instabilidade e a nova estabilidade podem ser desenvolvidas pelo sistema ao mesmo tempo (ODUM, 1986).

A resiliência é a capacidade de um sistema no qual ocorreu um distúrbio retornar ao seu estado anterior da ocorrência desse distúrbio (DE ANGELES, 1980; PIMM, 1984; WESTMAN, 1987; CHRISTOFOLETTI, 1999); já a resistência compreende a capacidade da estrutura e a função do sistema permanecerem imunes aos distúrbios (HOLLING, 1973; HARWELL et al., 1977; WESTMAN, 1987; CHRISTOFOLETTI, 1999). As estabilidades de resiliência e resistência não expressam uma capacidade absoluta dos sistemas, pois isso ocorre apenas dentro de determinada amplitude de variação (CHRISTOFOLETTI, 1999).

A multiestabilidade possui estados alternativos de estabilidade, podendo oscilar entre um ou outro, ao longo do tempo (CLARK et al., 1995); após um distúrbio num sistema, para voltar ao estado de estabilidade, um simples retorno às condições ambientais existentes pré-distúrbio pode não ser o suficiente (CLARK et al., 1995). A partir desse ponto crítico, surge a evolução: um novo tipo de estabilidade ainda não experimentada (HOLLING, 2001).

A evolução é uma reorganização de um sistema e, nesse estágio, o sistema possui alta resiliência, mas baixa interligação e fraca organização; portanto, esse ambiente é propício para experiências (HOLLING, 2001). Essas experiências, em muitos casos, irão falhar, mas os sobreviventes irão acumular os frutos das mudanças, gerando um período de crise e oportunidade (HOLLING, 2001). A quebra de sistema seguida de uma renovação é denominada por Schumpeter (1950) por destruição criativa, na qual a renovação de um sistema flui apenas quando o anterior rompe. Essa instabilidade do sistema promove a autogeração espontânea (PRIGOGINE, 1987) e, além disso, substitui o determinismo, dos sistemas fechados, promovendo uma visão mais clara das atividades humanas frente às ambientais (PRIGOGINE, 1989).

Essas estabilidades e mudanças nos ciclos adaptáveis ocasionadas por distúrbios provocados por perturbadores endógenos e exógenos, tanto em bases dos ecossistemas quanto em sistemas socioecológicos, denominam-se de coevolução (HOLLING, 2001). A panarchy é a junção das hierarquias e dos ciclos adaptáveis os quais formam a base do ecossistema (SIMON, 1977; HOLLING, 2001). Nessa estrutura hierárquica, os sistemas ambientais, humanos e os sistemas integrados (ambientais e humanos) (HOLLING, 1996; FOLKE et al., 1998) estão interligados por meio de intermináveis ciclos adaptativos de crescimento, acumulação, reestruturação e renovação. Dessa forma, a panarchy possui duas abordagens contraditórias, mas que são características de todos os sistemas complexos, a estabilidade (conservadora) e a mudança (criativa) (HOLLING, 2001; GUNDERSON; HOLLING, 2002).

3.4. A COMPLEXIDADE DAS INTERAÇÕES DOS SISTEMAS AMBIENTAIS E HUMANOS

Os sistemas humanos e ambientais são reconhecidos como grupos conectados e incorporados em interações mútuas (LIU et al., 2007a,b), ou entidades hierárquicas (GUNDERSON; HOLLING, 2002; ALLEN; STARR, 1982). Dessa forma, a compreensão do sistema humano e ambiental deve ser na forma integrada, ou seja: holística (ROSA; DIETZ, 1998; LOW et al., 1999; REDMAN, 1999; KINZIG, 2001; GUNDERSON; HOLLING, 2002). Porém, Newell et al. (2005) salientam que a longa separação das disciplinas ambientais e humanas provocou profundas divisões, e que a integração desse conhecimento não seria uma opção, mas sim, essencial.

As interações dos sistemas humanos e ambientais ocorrem em diferentes complexidades organizacionais, temporais e espaciais (LIU et al., 2007a,b; LASSOIE; SHERMAN, 2010). As complexidades organizacionais, segundo Liu et al. (2007a,b), subdividem-se em: a) interações mútuas entre humanos e ambiente via diversos níveis, formando complexas teias de interação (PICKETT et al., 2005); b) efeitos indiretos da produção e uso de produtos pelos humanos, que os isolam do ambiente natural, criando menos dependência, mas a produção dos produtos depende dos sistemas ambientais; c) propriedades emergentes revelam características únicas não pertencentes aos sistemas humanos e ambientais separados; d) vulnerabilidade é o grau em que as interações dos sistemas humanos e ambientais são propensos a vivenciar danos em função das alterações nas variáveis endógenas e exógenas (CHAPIN et al., 2003); e) limites e resiliência: neste caso, os limites correspondem a pontos de transição dentro de regimes (BROCK, 2003; BROCK et al., 2005; BROCK, 2006). O reflexo da degradação dos ecossistemas atinge os humanos apenas quando essas mudanças chegam aos limites suportados (MEA, 2005). E a resiliência é a capacidade de esses sistemas preservarem as estruturas e o funcionamento análogos após os distúrbios do contínuo desenvolvimento (HOLLING, 1973; GUNDERSON; HOLLING, 2002; WALKER; MEYERS, 2004; FOLKEA, 2006; WALKER et al., 2006).

As complexidades espaciais, segundo Liu et al. (2007a,b), subdividem-se em integrações: a) por meio de escalas espaciais encaixadas umas nas outras, do local ao global; b) para além das fronteiras, são os que ocorrem além dos limites ou das políticas do ecossistema, sendo assim, os efeitos dos humanos distantes afetam sistemas ambientais locais e/ou vice-versa; c) de heterogeneidade, que variam entre os locais. Essas interações se constituem em variáveis heterogêneas e que combinadas podem produzir comportamentos que afloram resultados muitas vezes inesperados (LAMBIN, 2005).

As complexidades temporais, conforme Liu et al. (2007a,b), subdividem-se em: a) o aumento dos impactos humanos em sistemas ambientais nas últimas décadas foi maior que qualquer outro em toda a história (KINZIG, 2001; ROOT et al., 2003; ROOT et al., 2005); b) os crescentes impactos ambientais em sistemas humanos aumentaram a vulnerabilidade deles em muitos lugares e até provocaram restrições para a própria subsistência humana (ALLISON; HOBBS, 2004); c) as heranças que correspondem aos impactos cumulativos e evolutivos das interações passadas em sistemas humanos e ambientais, influenciando as condições atuais e futuras (RICHTER; RICHTER, 2000; FRANCIS; FOSTER, 2001; THOMPSON et al., 2002); d) as escalas temporais que existem entre as interações dos sistemas humanos e ambientais e seus reflexos ecológicos e socioeconômicos que, em alguns casos, são lentos e quase imperceptíveis; e) o ritmo e o aumento de escalas que, no passado, geralmente, eram em nível local; hodiernamente, ocorrem cada vez mais em nível global e continental, com ritmo acelerado; e f) o aumento dos efeitos indiretos devido à rápida urbanização, entre outros, resultando em menor proporção de humanos participando diretamente de ecossistemas que fornecem recursos críticos, pois a maioria consome produtos fabricados e transportados de lugares distantes.

Nesse contexto, as interações dos sistemas humanos e ambientais evoluíram como o que ocorreram de interações diretas para indiretas, de adjacentes nas articulações para mais distantes, de escala local a escala global, e de padrões e processos simples para complexos (LIU et al., 2007a).

3.5. CONCEPÇÕES DE SUSTENTABILIDADE

O conceito de sustentabilidade mais citado na literatura, segundo Quental et al. (2011), compreende “[...] aquela que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades” (WCED, 1987). Costanza e Patten (1995) definem a sustentabilidade como algo capaz de evitar a extinção, ou seja, de

sobreviver e se reproduzir. Blewitt (2008) define-a como uma ideia de que o futuro seja mais saudável do que o presente para se viver. Já para Bañon Gomis et al. (2011), seria uma forma habitual de agir; para tanto, as pessoas devem ter a intenção de evitar efeitos deletérios para os domínios ambientais, sociais e econômicos, consistente com uma relação harmoniosa que propicia uma vida promissora. Brinsmead e Hooker (2011) destacam que a sustentabilidade objetiva assegurar que os processos sejam preservados e melhorados no espaço, e para Benson e Craig (2014) consiste na aptidão dos sistemas em longo prazo continuarem exercendo uma atividade, um processo ou o uso de recursos naturais.

Os conceitos de sustentabilidade são entendidos como vagos (LÉLÉ, 1991; MEBRATU, 1998; MOLDAN et al., 2012), amorfos, com múltiplos significados (LÉLÉ, 1991; MEBRATU, 1998; CIEGIS et al., 2009), inúteis (COSTANZA; PATTEN, 1995; CIEGIS et al., 2009), insuficientes para conduzirem as transições na adaptação das relações humanas com a biosfera para o futuro (ADAMS, 2006), abrangentes, congregando uma ampla gama de ideias (LÉLÉ, 1991) e pouco explicados (SARTORI et al., 2014). A conceitualização da sustentabilidade deveria ser mais específica, sem que houvesse interpretações incorretas ou subjetivas (GATTO, 1995). Conforme Cabezas et al. (2005) e Voinov e Farley (2007), apesar de inexistir um consenso desse conceito, há um reconhecimento crescente da degradação dos sistemas ambientais causada pelo sistema humano.

A sustentabilidade avança em direção a uma compreensão das condições humanas ao meio ambiente com a dupla finalidade de satisfazer as necessidades da sociedade e sustentar os sistemas de suporte da vida no planeta (KATES et al., 2001; RAVEN, 2002; LAMBIN, 2005). A compreensão das condições humanas e ambientais refere-se, entre outras, às integrações dos sistemas ambientais e humanos que representam o escopo central das pesquisas sobre sustentabilidade (WAGGONER; AUSUBEL, 2002; CLARK; DICKSON, 2003; FOLKE et al., 2002; CABEZAS et al., 2005; YOUNG et al., 2006; LIU et al., 2007a,b). A essência da sustentabilidade é a adequada gestão da interação ambiental e humana, com especial ênfase às interações que envolvam riscos aos processos ambientais, essencialmente aqueles que dão suporte à vida (BRINSMEAD; HOOKER, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A visão holística, abordando – de forma mútua – a organização estrutural e funcional do sistema (ambiental e humano), compreendendo a análise das partes, das interações e do todo, é a forma mais adequada de compreensão e estabelecimento da sustentabilidade, o que também se adere às ideias de Morin (1991), King (1993), De Leo e Levin (1997), Brinsmead e Hooker (2011) e Seager et al. (2013). Nessa lógica, a sustentabilidade deve abranger as dimensões ambientais, sociais e econômicas que, por sua vez, devem ser compreendidas e analisadas de forma isolada por dimensão e também as interações entre, além e através das dimensões para compreender a sustentabilidade, o que vem ao encontro da visão holística, também reconhecida como sistêmica.

A sustentabilidade abrange os elementos dos sistemas abertos e fechados. No primeiro, as causas e os efeitos são indeterminados; mantém-se em perpétua mudança de seus elementos, e sua fronteira é permeável, corroborado por Bertalanffy (1950), Koestler (1968), Morin (1977) e Bossel (1999). Apesar dos sistemas fechados serem determinísticos, os mesmos também interagem com outros elementos do sistema como um todo, por exemplo, um motor consome energia e libera fluido e/ou emissões atmosféricas. Os sistemas, aberto e/ou fechado, são classificados por dez diferentes categorias segundo Bossel (1999), porém todos interagem ao mesmo tempo quando inseridos num mesmo ecossistema, e são justamente essas interações que promovem a complexidade do sistema.

A complexidade dos sistemas articula-se com a teoria da transdisciplinaridade e da incerteza: não existe uma verdade absoluta e/ou uma descrição objetiva do fenômeno (sistema), porém uma nova visão da realidade, corroborada por Nicolescu (1999) e Heisenberg (1962). Entrelaçando essa lógica da complexidade dos sistemas com a sustentabilidade, percebe-se que esta última também não pode ser considerada absoluta e ou abordada sob uma descrição objetiva, pois assim como os sistemas possuem a possibilidade de alteração ou mudanças no decorrer do tempo, a concepção de sustentabilidade necessita acompanhá-la. Esse raciocínio vem ao encontro das críticas atribuídas à definição da sustentabilidade: vago, múltiplos significados, abrangente, junção de muitas ideias, entre outras (ver em LÉLÉ, 1991; MEBRATU, 1998). Portanto, a sustentabilidade apresenta essas características, em especial, de ser flexível e indefinida, pois permitem que posições inconciliáveis encontrem áreas comuns sem comprometer ambas as posições.

As concepções de sustentabilidade, em sua maioria, determinam que um sistema deve ser preservado, a um nível, e realizado dentro de certos limites, num futuro indefinido (VOINOV; FARLEY, 2007). Silva Neto e Basso (2010) destacam que é necessário especificar o que sustentar e alertam que, de qualquer forma, a sociedade no futuro será diferente. Nesse caso, questiona-se sob o ponto de vista da sustentabilidade: o que deve ser preservado e/ou mantido e por quanto tempo? A resposta a essas questões é complexa, pois com base nas interações dos sistemas (ambiental e humano), considerando as complexidades organizacionais, espaciais e temporais (apontadas por LIU et al., 2007a,b; LASSOIE; SHERMAN, 2010), a panarchy (descritas por HOLLING, 2001), e a destruição criativa (ver em SCHUMPETER, 1950) nota-se que os sistemas estão em perpétuas mudanças e sem rumo de direção. Bossel (1999) aponta que os sistemas (ambiental e humano) não podem ser mantidos no mesmo estado, pois têm a necessidade de evoluir; essa capacidade de evolução e mudança deve ser preservada nos sistemas para serem considerados sustentáveis. Quental et al. (2011) destacam que a panarchy promove a sustentabilidade de um sistema. Schumpeter (1950) defende que a criação do novo está relacionada com a destruição necessária do velho, e considera a preservação como uma estagnação. Voinov e Farley (2007) destacam que a destruição ou desaparecimento de um subsistema contribui para a sustentabilidade do sistema total fornecendo, assim, recursos e espaço para a reorganização e a adaptação. Costanza e Patten (1995) defendem que um sistema, continuamente, elimina seus componentes para proteger sua própria existência: sua sustentabilidade.

Diante desses debates é prudente apresentar a definição de sustentabilidade defendida por Norton (1992); este entende que a sustentabilidade consiste no relacionamento entre os sistemas humanos e naturais dinâmicos, no sentido amplo; nele, as mudanças ocorrem de forma lenta, de tal forma que a vida humana pode continuar, indefinidamente, desenvolvendo-se, mas observando uma relação na qual os efeitos das atividades humanas continuem dentro de limites e não degradem a saúde e a integridade dos sistemas de auto-organização que abastecem os recursos naturais para essas atividades. Já Costanza (1992) destaca que a sustentabilidade envolve a capacidade do sistema de manter a sua estrutura e a sua função ao longo de um período temporal, frente à resiliência. Nota-se que esses conceitos incluem a ideia da complexidade dos sistemas ambientais e humanos e contribuem robustamente para a discussão realizada na sequência deste estudo.

A sustentabilidade do sistema (ambiental e humano) apenas pode ocorrer caso sejam respeitados os ciclos de renovação e estabilidade, compreendendo a panarchy, ocorrendo, naturalmente, sem interferência de ambas as partes, principalmente a humana. Holling (1996) aponta que a preservação artificialmente de uma variável (elemento ou subsistema) pode tornar um sistema mais homogêneo; conseqüentemente, menos resiliente e mais propenso à degradação via distúrbios. A interferência, principalmente do sistema humano no ambiental, caso fosse realizada para manipulá-lo, traria dificuldades para que fossem tomadas decisões sobre quais

elementos (subsistemas) interferir, dessa forma, os esforços devem ser direcionados ao sistema como um todo, ou seja, a preservação da biosfera. Ao encontro dessa afirmação, Holling (2001), Silva Neto e Basso (2010) destacam que os sistemas totais ou maiores (ex.: biosfera) evoluem lentamente podendo levar até milhões de anos; os sistemas inferiores (subsistemas) evoluem, adaptam-se, ou desaparecem rapidamente, podendo ocorrer em questão de anos ou dias.

Portanto, a direção da sustentabilidade depende de um resultado imprevisível gerado pelo processo evolutivo. Esta direção deve permitir a mudança perpétua, o que não pode ser planejado e previsto com confiança e precisão, cuja ideia é corroborada por Bossel (1999).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sustentabilidade representa um dos assuntos mais discutidos e estudados na atualidade; mesmo assim, a compreensão e o estabelecimento de seu conceito ainda desafiam muitos estudiosos e cientistas. Dessa forma, objetivou-se, por meio deste estudo, realizar uma revisão bibliográfica das complexidades dos sistemas humanos e ambientais e de sua relação com o conceito da sustentabilidade.

Os principais resultados encontrados revelam que as visões reducionista e holística devem ser utilizadas – de forma complementar e integrada – no estudo da sustentabilidade, compreendendo as dimensões triple bottom line, pois a reducionista se refere à estrutura e a holística às funções. Com a união dessas duas abordagens, tem-se uma visão da integridade do sistema (ambiental e humano) abordando as dimensões e suas interações.

A sustentabilidade, devido às características da complexidade dos sistemas, não pode ser considerada absoluta e/ou descrita com objetividade, pois os sistemas ambientais e humanos estão em perpétuas mudanças. Graças a essa reflexão que a sustentabilidade apresenta um conceito flexível e indefinido; dessa forma, adere-se a todas as áreas inseridas nos sistemas ambientais e humanos.

A complexidade dos sistemas ambientais e humanos, considerando as interações organizacionais, espaciais e temporais, não apresenta uma direção ou um rumo definido; até mesmo uma projeção torna-se difícil creditada às evoluções de suas próprias interações. Portanto, a sustentabilidade, por sua vez, objetiva preservar ou manter o sistema, porém a definição do que preservar ou manter é complexa e difícil de identificar, mas salienta-se que devem ser preservadas as estruturas hierárquicas superiores, e estas devem compreender os principais elementos já as estruturas hierárquicas inferiores compreendem os elementos complementares a serem preservados ou mantidos.

As estruturas hierárquicas inferiores de um sistema devem ser revistas em períodos temporais definidos para ajustá-las à panarchy do sistema, e para que estas ocorram sem a interferência: pelo processo natural de evolução. Porém, é oportuno salientar que é necessário observar as evoluções que estão ocorrendo em função das alterações provocadas no sistema ambiental pelo humano, especialmente nas estruturas hierárquicas inferiores, pois as evoluções podem não representar o reflexo natural do processo, mas induzido, podendo-se preservar ou manter elementos ou subsistemas que estariam marcados por sofrerem o processo panarchy pelas leis da própria natureza.

Nesse contexto, é arriscada a escolha de um subsistema existente para ser preservado ou mantido via sustentabilidade; para tanto, é sugerido que se pense na possibilidade de reestabelecer (projeção) as formas originais dos sistemas, principalmente o ambiental e, com isso, entender as transformações que ocorrem sem a intervenção humana como parte da própria evolução dos

sistemas. Nessa lógica, a intervenção do que deve ser preservado e mantido da posição atual para o futuro pode provocar uma oposição contra a própria coevolução, provocando distúrbios maiores ainda.

REFERÊNCIAS

ADAMS, W. M. The Future of Sustainability: Re-Thinking Environment and Development in the Twenty-First Century. Gland, Switzerland: World Conservation Union, p. 1-18, 2006.

ALLEN, T. F. H.; STARR, T. B. Hierarchy: perspectives for ecological complexity. Chicago: University of Chicago Press, 1982.

ALLISON, H. E.; HOBBS, R. J. Resilience, adaptive capacity, and the “Lock-in Trap” of the Western Australian agricultural region. *Ecology and Society*, v. 9, p. 3, 2004.

ANDERSON, P. Complexity Theory and Organization Science. *Organization Science*, v. 10, n. 3, p. 216-232, may-june 1999.

AXELROD, R. M. The Complexity of Cooperation: agent-bases models of competition and collaboration. New Jersey: Princeton University Press, 1997.

AXELROD, R. M.; COHEN, M. D. Harnessing complexity: organizational implications of a scientific frontier. New York: The Free Press, 2000.

BAÑÓN GOMIS, A. J. et al. Rethinking the Concept of Sustainability. *Business and Society Review*, v. 116, p. 171–191, 2011.

BETIOL, V. M. Sistemas, complexidade, e os sistemas ambientais na prática no Brasil. *Revista Geonorte*, v. 1, n. 4, p. 91-101, 2012.

BENSON, M. H.; CRAIG, R. K. The end of sustainability. *Society & natural resources. An International Journal*, v. 27, n. 7, p. 777-782, 2014.

BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press, 2003.

BERTALANFFY, L.V. An outline of general system theory. *British Journal for the Philosophy of Science*, v. 1, n. 2, p. 134-165, 1950.

BERTALANFFY, L. V. Teoria geral dos sistemas. 1. ed. Petrópolis: Vozes, 1968.

BLEWITT, J. Understanding Sustainable Development. London: Earthscan Publishers, 2008.

BOSSEL, H. Earth at a crossroads: paths to a sustainable future. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

BOSSEL, H. Indicators for sustainable development: theory, method, applications – a report to the Balaton Group. Technical Report, Internacional Institute for Sustainable Development, Canada, 1999.

BRINSMEAD, T. S.; HOOKER, C. Complex systems dynamics and sustainability: conception, method and policy. In: HOOKER, C. Handbook of the philosophy of science. North-Holland, Amsterdam, 2011.

BROCK, W. A. Tipping points, abrupt opinion changes, and punctuated policy change, Nº 28, Working papers, Wisconsin Madison - Social Systems, 2003.

BROCK, W. A.; CARPENTER, S. R.; SCHEFFER, M. Regime shifts, environmental signals, uncertainty and policy choice. In: NORBERG, J. ; CUMMING, G. (eds). A theoretical framework for analyzing social-ecological systems. New York: Columbia University Press, 2005.

BROCK, W. A. Tipping points, abrupt opinion changes, and punctuated policy changes. In: REPE-TTO, R. (ed). Punctuated Equilibrium and the Dynamics of U.S. Environmental Policy.

Abrupt Opinion Changes, and Punctuated Policy Change. Connecticut: Yale University Press, New Haven, p. 47–77, 2006.

CABEZAS, H. et al. Sustainable systems theory: ecological and other aspects. Journal of Cleaner Production, v. 13, n. 5, p. 455-467, 2005.

CAPRA, F. A. Teia da vida: uma nova compreensão dos sistemas vivos - Alfabetização Ecológica. São Paulo: Cultrix - Amana-Key, 1997.

CHAPIN, F. S. et al. Science and technology for sustainable development special feature: illustrating the coupled human-environment system for vulnerability analysis: three case studies. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A., v. 100, p. 8080–8085, 2003.

CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de sistemas ambientais. São Paulo: Edgar Blücher Ltda, 1999.

CIEGIS, R. et al. The concept of Sustainable development and its use for sustainability scenarios. Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics, v. 20, n. 2, p. 28–37, 2009.

CILLIERS, P. Complexity and postmodernism: understanding complex systems. 1. ed. Routledge, 1998.

CILLIERS, P. What can we learn from a theory of complexity? Emergence, v. 1, n. 2, p. 23-33, 2000.

CLARK, N.; PEREZ-TEJO, F.; ALEN, P. The nature os systems. In: ELGAR, E. Evolutionary dynamics and sustainable development: a systems approach. Aldershor, p. 19-41. 1995.

CLARK, W. C.; DICKSON, N. M. Sustainability science: the emerging research program. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 100, n. 14, p. 8059–8061, 2003.

COSTANZA, R. Toward an operational definition of ecosystem health. In: COSTANZA, R., HASKELL, B. D., NORTON, B. G. (Eds.). Ecosystem health: new goals for environmental management. Washington, DC: Island Press, 1992. p. 239–256.

COSTANZA, R. et al. Modeling complex ecological economic systems: towards an evolutionary dynamic understanding of people and nature. BioScience, v. 43, p. 545–555, 1993.

COSTANZA, R.; PATTEN, B. Defining and predicting sustainability. Ecol. Econ., v. 15, p. 193-196, 1995.

DE ANGELES, D. L. Energy flow, nutrient cycling, and ecosystem resilience. Ecology, v. 61, p. 764–771, 1980.

DE LEO, G. A.; LEVIN, S. The multifaceted aspects of ecosystem integrity. Conservation Ecology, v. 1, n. 1, p. 3, 1997.

FOLKE, C.; BERKES, F.; COLDING, J. Ecological practices and social mechanisms for building resilience and sustainability. In: BERKES F.; FOLKE C., editors. Cambridge (UK): Cambridge University Press, 1998.

FOLKE, C. et al. Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, v. 31, n. 5, p. 437–440, 2002.

FOLKEA, C. Resilience: the emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, v. 16, p. 253, 2006.

FORRESTER, J. M. Principles of systems. Cambridge: Wright - Allen Press Inc., 1968.

FRANCIS, D. R.; FOSTER, D. R. Response of small lake systems to changing land use history in New England. *The Holocene*, v. 11, p. 301–312, 2001.

GATTO, M. Sustainability: is it a well defined concept? *Ecological Applications*, v. 5, n. 4, p. 1181–1184, 1995.

GONDOLO, G. C. F. Desafios de um sistema complexo à gestão ambiental: Bacia do Guarapiranga, região metropolitana de São Paulo. São Paulo: Annablume, 1999.

GUNDERSON, L. H.; HOLLING, C. S. Panarchy: understanding transformation in human and natural systems. Washington, D.C: Island Press, 2001.

HARWELL, M. A.; CROPPER JR., W. P; RAGSDALE, H. L. Nutrient recycling and stability: a reevaluation. *Ecology*, v. 58, p. 660–666, 1977.

HEISENBERG, W. Physics and philosophy: the revolution in modern science. New York: Harper Torchbooks, 1962.

HOLLING, C. S. Resilience and stability of ecological systems. *Annu. Rev. Ecol. System*, v. 4, p.1–23, 1973.

HOLLING, C. S. What Barriers? What Bridges? In: GUNDERSON, L. H.; HOLLING, C. S.; LIGHT, S. S. (Eds.). Barriers and Bridges to the Renewal of Ecosystems and Institutions. New York: Columbia Univ. Press, p. 3–34. 1996.

HOLLING, C. S. Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems*, v. 4, p. 390–405, 2001.

JAEGER, C. C.; TABARA, J. D.; JAEGER J. European Research on Sustainable Development. Berlin: Springer-Verlag; 2011.

KATES, R.W. et al. Sustainability science. *Science*, v. 292, p. 641–642, 2001.

KING, A.W. Consideration of scale and hierarchy. In: WOODLEY, J; KAY S. J.; FRANCIS G., editors. Ecological integrity and the management of ecosystems. Canada: St. Lucie Press, 1993. p. 19–46.

KINZIG, A. P. Bridging disciplinary divides to address environmental and intellectual challenges. *Ecosystems*, v. 4, p. 709–715, 2001.

KOESTLER, A. Le cheval dans la locomotive. Paris: Calmann-Lévy, 1968.

LAMBIN, E. F. Conditions for sustainability of human–environment systems: information, motivation, and capacity. *Global Environmental Change*, v. 15, p. 177–180, 2005.

LASSOIE, J. P.; SHERMAN, R. E. Promoting a coupled human and natural systems approach to addressing conservation in complex mountainous landscapes of Central Asia. *Frontiers of Earth Science in China*, v. 4, n. 1, p. 67-82, 2010.

LÉLÉ, S. M. "Sustainable Development" A Critical Review. *World Development*, v. 19, n. 6, p. 607-621, 1991.

LEVIN, S. A. The problem of pattern and scale in ecology: The Robert H. MacArthur Award Lecture. *Ecology*, v. 73, p.1943–1967, 1992.

LIAO, W.; HEIJUNGS, R.; HUPPES, G. Thermodynamic analysis of human–environment systems: a review focused on industrial ecology. *Ecological Modelling*, v. 228, p. 76-88, 2012.

LIU, J. et al. Coupled human and natural systems. *Ambio*, v. 36, n. 8, 2007a.

LIU, J. et al. Complexity of coupled human and natural systems. *Science*, v. 317, p.1513, 2007b.

LOW, B. et al. Human ecosystem interactions: a dynamic integrated model. *Ecol. Econ.*, v. 31, p. 227–242, 1999.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. *The tree of knowledge: the biological roots of human understanding*. Boston, MA, US: New Science Library/Shambhala Publications, 1987.

MEBRATU, D. Sustainability and sustainable development: Historical and conceptual review. *Environmental impact assessment review*, v. 18, n. 6, p. 493-520, 1998.

MICHENER, K. W. et al. Defining and unraveling biocomplexity. *BioScience*, v. 51, p. 1018-1023, 2001.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press, 2005.

MOLDAN, B. et al. How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. *Ecological Indicators*, v.17, p. 4-13, 2012.

MORIN, E. *La méthode. 1. La nature de la nature*. Paris: Seuil, 1977.

MORIN, E. *Introdução ao pensamento complexo*. Lisboa: Instituto Piaget, 1991.

MORIN, E. *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du future*. São Paulo: UNESCO, 1999.

NEWELL, B. et al. A conceptual template for integrative human-environment research. *Global Environmental Change*, v. 15, p. 299-307, 2005.

NICOLESCU, B. *O manifesto da transdisciplinaridade*. Trad. Lúcia Pereira de Souza. São Paulo: Trion, 1999.

NORTON, B. G. A new paradigm for environmental management. In: COSTANZA, R., HASKELL, B. D., NORTON, B. G. (Eds.). *Ecosystem Health: new goals for environmental management*. Washington, DC: Island Press, 1992. p. 23–41.

ODUM, E. P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.

PIMM, S. L. The complexity and stability of ecosystems. *Nature*, v. 307, p. 321–326, 1984.

PICKETT, S. et al. Biocomplexity in coupled natural human systems: a multidimensional framework. *Ecosystems*, v. 8, p. 225–232, 2005.

- POPA, F. et al. A pragmatist approach to transdisciplinarity in sustainability research: from complex systems theory to reflexive science. *Futures*, v. 20, 2014.
- PRIGOGINE, I. Exploring complexity. *European Journal of Operational Research*, v. 30, n. 2, p. 97-103, 1987.
- PRIGOGINE, I. The philosophy of instability. *Futures*, v. 21, n. 4, p. 396-400, 1989.
- QUENTAL, N. et al. Sustainability: characteristics and scientific roots. *Environment, Development and Sustainability*, v. 13, n. 2, p. 257-276, 2011.
- RAVEN, P. H. Science, sustainability, and the human prospect. *Science*, v. 297, n. 5583, p. 954-958, 2002.
- REDMAN, C. L. Human dimensions of ecosystem studies. *Ecosystems*, v. 2, p. 296–298, 1999.
- RICHTER, B. D.; RICHTER, H. E. Prescribing flood regimes to sustain riparian ecosystems along meandering rivers. *Conserv. Biol.*, v. 14, p.1467–1478, 2000.
- ROE, E. Taking complexity seriously: policy analysis, triangulation and sustainable development. Boston (MA): Kluwer Academic Publishers, 1998.
- ROSA, E. A.; DIETZ, T. Climate change and society: speculation, construction and scientific investigation. *International Sociology*, v. 13, p. 421–455, 1998.
- ROOT, T. et al. Fingerprints of global warming on wild animals and plants. *Nature*, v. 421, p. 57–60, 2003.
- ROOT, T. et al. Human-modified temperatures induce species changes: joint attribution. *Proc. Natl. Acad. of Sci. U.S.A.*, v.102, p. 7465–7469, 2005.
- SARTORI, S. et al. Sustainability and sustainable development: A taxonomy in the field of literature. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo v. XVII, n. 1, p. 1-20, jan.-mar. 2014.
- SCHNEIDER, S. H.; LONDER, R. The coevolution of climate and life. San Francisco, CA: Sierra Club Books, 1984.
- SCHUMPETER, J. A. Capitalism, socialism and democracy. New York: Harper & Row, 1950.
- SEAGER, T. P. et al. Environmental sustainability, complex systems, and the disruptive imagination. *Environ Syst Decis.*, v. 33, p. 181-183, 2013.
- SEN, A. Poverty and famines: an essay on entitlement and deprivation. Oxford University Press, 1983.
- SIMON, H. A. The organization of complex systems. *Boston Studies in the Philosophy of Science*, v. 54, p. 25-261, 1977.
- SILVA NETO, B.; BASSO, D. A ciência e o desenvolvimento sustentável: para além do positivismo e da pós-modernidade. *Ambiente & Sociedade*, v. XIII, n. 2. p. 315-329. jul.-dez. 2010.
- SOULÉ, M. E. Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Massachusetts, USA: Sinauer, Sunderland, 1986.
- STACEY, R. D. Complexity and creativity in organizations. San Francisco: Berret-Koehler Publishers, 1996.

THOMPSON, L. et al. Paleoclimate: Kilimanjaro ice core records: evidence of holocene climate change in tropical Africa. *Science*, v. 298, p. 589, 2002.

VAN DER LEEUW, S. E.; REDMAN, C. L. Placing archaeology at the center of socio-natural studies. *Am. Antiquity*, v. 67, p. 597–605, 2002.

VITOUSEK, P. M. et al. Human domination of earth's ecosystems. *Science*, v. 277, n. 5325, p. 494-499, 1997.

VOINOV, A.; FARLEY, J. Reconciling sustainability, systems theory and discounting. *Ecological Economics*, v. 63, p. 104-113, 2007.

WAGGONER, P. E.; AUSUBEL, J. H. A framework for sustainability science: a renovated IPAT identity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 99, n. 12, p. 7860–7865, 2002.

WALKER, B.; MEYERS, J. A. Thresholds in ecological and social–ecological systems: a developing database. *Ecology and Society*, v. 9, n. 2, 2004.

WALKER, B. H. et al. Exploring resilience in social-ecological systems through comparative studies and theory development: introduction to the special issue. *Ecology and Society*, v. 11, n. 1, p. 12, 2006.

WESTMAN, W. E. Measuring the inertia and resilience of ecosystems. *BioScience*, v. 28, n. 11, p. 705-710, 1978.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED). *Our common future: The Brundtland report*. Oxford: Oxford University Press, 1987.

YOUNG, O. R. et al. The globalization of socio-ecological systems: an agenda for scientific research. *Global Environmental Change*, v. 16, n. 3, p. 304-316, 2006.

Agricultura familiar no Distrito Federal: a busca por uma produção sustentável

Family farming in the Federal District: the search for sustainable production

Maria Neuza da Silva Oliveira*
Magda E. S. de Faria Wehrmann**
Sergio Sauer***

* *Universidade de Brasília - Faculdade da UnB de Planaltina (FUP)*
End. eletrônico: mneuaoliveira@hotmail.com

** *Universidade de Brasília - Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS)*
End. eletrônico: wehrmann@wehrmann.com.br

*** *Universidade de Brasília - Faculdade da UnB de Planaltina (FUP)*
End. eletrônico: sauer.sergio@gmail.com

Recebido em 04.08.2014
Aceito em 27.02.2015

ARTIGO - VARIA

RESUMO

O artigo tem por objetivo abordar a agricultura no Distrito Federal (DF) e as ações da Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) no fortalecimento da agricultura familiar visando uma produção de base agroecológica. A Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater), criada em 2003, traz desafios aos serviços e instituições de Ater, pois tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento rural sustentável, tendo a Agroecologia como seu princípio norteador. Partindo da premissa de que o segmento familiar traz contribuições para o conjunto da sociedade, nos últimos anos a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater/DF) vem desenvolvendo ações voltadas a uma produção mais sustentável, principalmente com esse público. O artigo apresenta uma visão geral da agricultura no DF, algumas considerações sobre a agricultura familiar e a produção agroecológica dessa unidade Federativa. Apresenta ainda as ações de assistência técnica no desenvolvimento da agricultura familiar, reforçando a necessidade de ampliar e fortalecer esses serviços visando ao desenvolvimento rural sustentável. A metodologia utilizada foi a revisão da literatura e de dados secundários obtidos junto aos órgãos governamentais.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Agroecologia. Assistência Técnica. Extensão Rural.

ABSTRACT

The article addresses the agriculture in the Federal District (DF) and the actions of the Technical Assistance and Rural Extension (ATER) in strengthening family farming towards an agro-ecological production. The National Policy for Technical Assistance and Rural Extension (PNATER), established in 2003, brings challenges to the services and institutions as it aims to contribute to sustainable rural development with the Agro-ecology as its guiding principle. Assuming that the family segment brings contributions to society as a whole, the Technical Assistance and Rural Extension Company (EMATER/DF) develops actions and encourages a more sustainable production for these farmers. The article presents an overview of agriculture in the Federal District, some considerations on family farmers and agro-ecological production. It also presents the actions of ATER in the development of family farming, reinforcing the need to expand and strengthen these services for sustainable development. The methodology used was literature review and analysis of secondary data obtained from government agencies.

Keywords: Sustainability. Agroecology. Technical Assistance. Rural Extension.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Elhers (1999), as práticas agrícolas tiveram início há aproximadamente dez mil anos. Essas atividades permitiram ao ser humano abandonar sua vida nômade e se fixar em locais específicos, formando assim comunidades, cidades, até chegar às grandes civilizações. Ao longo de sua trajetória, essas atividades passaram por revoluções e vários modelos de agricultura foram e são adotados pela humanidade.

Por ser uma atividade indispensável no contexto socioeconômico, a agricultura veio se desenvolvendo ao longo dos anos, e no Brasil está presente em todos os Estados, apresentando grande diversidade de práticas. Quanto à agricultura familiar, esse segmento é bastante diversificado, o que inclui quilombolas, ribeirinhos, extrativistas e outros grupos conforme estabelece a Lei Nº 11.326/2010, (BRASIL, 2010). De acordo com Buainain et al (2005, p. 14), “essa diferenciação dos agricultores familiares está associada à própria formação dos grupos ao longo da história”. Esse segmento ficou à margem das políticas de desenvolvimento durante anos e, apesar de muitos problemas e dificuldades, contribui de modo significativo com a produção de alimentos; aproximadamente 70% da comida que chega à mesa dos brasileiros são provenientes da agricultura familiar (IBGE, 2006). Ainda de acordo com o IBGE (2006), esse segmento ocupa apenas 24% das áreas agrícolas do País, mas apresenta eficiência, tanto do ponto de vista econômico como também produtivo, pois é responsável por 38% do Valor Bruto de Produção e 34% das receitas do campo (IBGE, 2006).

No que concerne às ações de apoio e fortalecimento da Agricultura Familiar, os serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) têm grande relevância no desenvolvimento das atividades agrícolas e agropecuária. No Brasil, esses serviços públicos e gratuitos tiveram início no período imperial com os Institutos Imperiais de Agricultura, criados em 1859/1860, porém, só passaram a ter relevância como instrumento de políticas públicas na década de 1940, com a criação da Associação de Crédito e Assistência Rural de Minas Gerais (ACAR – MG), (FONSECA, 1985).

Desde sua origem, os serviços de Ater pública e gratuita não conseguem atender todos os agricultores familiares, apesar de serem considerados relevantes para o êxito das atividades agrícolas (IBGE, 2006). No decorrer de sua história a Ater pública passou por diversos momentos, a

exemplo da extinção da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater), em 1991, coordenadora das instituições de Ater no País. Após a extinção da referida empresa, pelo então Governo Collor (1990-1992), diversos atores da sociedade, como os movimentos sociais e sindicais do campo, passaram a reivindicar uma Ater pública e gratuita, para atender aos diversos segmentos de agricultores familiares (OLIVEIRA, 2012).

Em 2003, foi criada a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater) e, em 2010, esta foi regulamentada pela Lei Nº 12.188, que consolidou a Pnater e instituiu o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e na Reforma Agrária (Pronater). O objetivo central dessa política é estimular, animar e apoiar iniciativas de desenvolvimento rural sustentável, que envolvam atividades agrícolas e não agrícolas, pesqueiras, de extrativismo, e outras, tendo como eixo norteador de suas ações o fortalecimento da agricultura familiar, visando à melhoria da qualidade de vida e adotando princípios da agroecologia em suas ações (BRASIL, 2003).

Segundo o último Censo Agropecuário, a orientação técnica alcança apenas 22% dos estabelecimentos agrícolas do País, sendo mais comum entre os médios e grandes produtores (IBGE, 2006). Grande parte dos agricultores familiares não recebe esse tipo de serviço e orientação que deveria ser prestado de forma gratuita, conforme prevê a Lei nº 11.326, 24 de julho de 2006. Essa lei estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais (BRASIL, 2006) e reforça a importância dos serviços de extensão rural para esse segmento produtivo.

No caso do Distrito Federal, a literatura aponta que nos últimos anos os serviços de Ater vêm contribuindo para o fortalecimento da agricultura familiar e desenvolve ações para adoção de um modelo de produção mais sustentável. Essa Unidade Federativa vem apresentando, nas últimas décadas, um crescimento significativo de suas atividades agrícolas, beneficiando assim muitos agricultores, o que inclui aqueles de base familiar (EMATER, 2008).

O DF abriga a capital da República, Brasília, cidade que foi criada para ser o centro administrativo do País. Até a década de 1980 o Distrito Federal não possuía uma agricultura dinâmica, o que acarretava os altos preços dos alimentos, em específico das olerícolas. Atualmente essa região é autossuficiente em vários produtos, especificamente em hortaliças, chegando a vender o excedente para outros Estados da Federação (EMATER, 2008).

O objetivo deste artigo é apresentar um panorama geral da agricultura no Distrito Federal, bem como, as ações que estão sendo desenvolvidas pelos serviços de Ater no fortalecimento da agricultura familiar, visando uma produção de base agroecológica. A metodologia utilizada valeu-se de revisão bibliográfica referente aos temas apresentados e de dados secundários obtidos por meio de plataformas de órgãos governamentais, como o IBGE e a Emater/DF. Também foram utilizadas informações de um estudo sobre Agricultura e Sustentabilidade nos Núcleos Rurais da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pipiripau, realizado por Oliveira (2006) e pesquisa nas plataformas virtuais da Emater/DF, Secretaria de Agricultura do DF e IBGE.

Além da Introdução e das Considerações Finais, o artigo é dividido em quatro partes, sendo uma discussão da Agricultura no Distrito Federal: História e Panorama Atual (item 2); Agricultura Agroecológica no Distrito Federal (item 3) e uma discussão sobre a Assistência Técnica e Extensão Rural para uma Agricultura de base Agroecológica (item 4).

2. AGRICULTURA NO DISTRITO FEDERAL: HISTÓRIA E PANORAMA ATUAL

O Distrito Federal está situado no bioma Cerrado e as tentativas de intervenção na região datam de períodos anteriores à construção de Brasília. De acordo com Wehrmann (2000, p. 53), “Quando da Primeira Grande Guerra, a região foi conclamada a participar de modo mais efetivo do abastecimento da costa” e “Nos avanços e recuos dessa integração, sempre o Estado se apresenta como gestor do processo”. É a menor unidade da Federação; tem uma população de 2.570.160 habitantes, em uma área de 5.801,9 km², o que corresponde a 580,1 mil hectares, dos quais 420 mil compõem a área rural (IBGE, 2010). O DF está em uma região de Cerrado, um dos biomas mais ameaçados do País, sobretudo pela expansão agrícola ocorrida na região com base nos preceitos da Revolução Verde, que é o modelo agropecuário hegemônico no Brasil nos últimos 50 anos (COSTA; SAUER; BALESTRO, 2013).

A revolução tecnológica e de transformação na produção agrícola teve início nos anos de 1950 no Brasil com especial expansão a partir de 1964, e foi causada pela incorporação de tecnologias por meio de um conjunto de práticas e insumos agrícolas que asseguraram condições para que novos cultivares alcançassem altos níveis de rendimento, resultado de melhoramento genético e uso de fertilizantes químicos, (NAVARRO, 2001; VEIGA, 1991). Nas últimas décadas tem ocorrido diversas críticas a esse modelo produtivo, principalmente pelos problemas de natureza socioambiental dele advindos como, por exemplo, a destruição de biomas como o Cerrado (THEODORO et al, 2002; COSTA; SAUER; BALESTRO, 2013).

No bojo das discussões sobre a agricultura de base familiar, encontra-se o argumento de que ela é o segmento com potencial para desenvolver uma agricultura aliada à sustentabilidade. Nesse contexto, o DF apresenta um grande potencial a ser explorado, considerando que 46,1% dos agricultores são do segmento familiar (IBGE, 2006). Cabe mencionar que antes da inauguração da nova Capital, em 1960, as atividades agrícolas praticadas na região davam-se na forma de subsistência ou em grandes fazendas com a criação extensiva de gado. Após a inauguração de Brasília houve aumento da população, o que pressionou a demanda por alimentos e fez com que se iniciassem ações voltadas para o desenvolvimento da agricultura; um exemplo foi o Programa de Assentamento Dirigido do Distrito Federal (PAD/DF) criado em 1977, (ROCHA, 1992). No Distrito Federal, o desenvolvimento do setor agrícola possui características bem diferentes do restante do País, pois o Estado foi responsável pela distribuição (via concessão) da maior parte das terras nas áreas rurais (OLIVEIRA et al., 2011).

Conforme estudo realizado por Bertran (1988) a modernização e o desenvolvimento do setor agrícola brasileiro não ocorreram de maneira uniforme em todas as regiões. Primeiro foram o Sul e o Sudeste do País e, somente mais tarde, houve a modernização do Centro-Oeste e demais regiões, especialmente devido aos programas governamentais de expansão das fronteiras agrícolas (SAUER; BALESTRO, 2013).

De acordo com dados do Governo do Distrito Federal (GDF, 1982), a organização fundiária no DF se deu a partir da promulgação da Lei n°. 2.874, de 19 de setembro de 1956 que criou a Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil (Novacap). Segundo o referido documento, “até aquele período, a produção agropecuária não era significativa no território demarcado para instalação da nova Capital da República” (GDF, 1982, p. 08). A exploração agropecuária que a região possuía era basicamente de subsistência das famílias dos fazendeiros, bem como de seus empregados (GDF, 1982).

Até os anos de 1970 as atividades econômicas que havia na região se baseavam em uma pecuária extensiva, exercida antes da criação da Capital Federal, não apresentando desenvolvimento socioeconômico significativo. Porém, com a modernização da agricultura, tais condições começaram a ter um novo direcionamento, especificamente, a partir de 1970, com a criação do PAD/

DF, no âmbito do Programa de Desenvolvimento do Cerrado (Prodecer). Em 1976 apenas 20% da área dos lotes rurais era cultivada e 15% dos lotes produziam para o mercado, demonstrando a ineficiência do setor agrícola do DF, que não era suficiente para o abastecimento da população local (ROCHA, 1992).

Com o aumento da demanda por alimentos, resultante do aumento populacional, e com uma produção pouco expressiva, a Secretaria de Agricultura e Produção (SAP) implantou uma nova política agrícola, ainda na década de 1960, a qual ficou a cargo da já extinta Fundação Zoobotânica do Distrito Federal (FZDF). Os primeiros núcleos rurais foram criados no ano de 1963 e tinham como objetivo proporcionar a autossuficiência nos setores hortigranjeiro e pecuário, porém, somente a partir da década de 1980 o setor agrícola passou a ter um desenvolvimento mais expressivo no DF (MATSUURA, 2008).

Além de uma forte presença do Estado na distribuição dos lotes e no financiamento da expansão agropecuária, outra característica da agricultura do DF são as diversas influências culturais de cada tipo específico de agricultura familiar, o que contribui para a multifuncionalidade do espaço rural e a pluriatividade da unidade familiar (OLIVEIRA et al, 2011). Para Matsuura (2008, p. 45), “o DF se consolidou como polo dinâmico da agricultura brasileira, senão pela escala de produção, pela diversidade de produtos, ganhos de produtividade, e a qualidade do abastecimento proporcionado ao mercado consumidor da capital”. Segundo a Emater/DF, os pequenos produtores têm forte participação na produção de hortaliças, movimenta cerca de R\$ 185 milhões/ano, no geral envolve 4.500 produtores rurais, dos quais 80% são de agricultores familiares. Essa cadeia produtiva no DF gera mais de 30 mil empregos diretos e 10 mil empregos indiretos (EMATER, 2009).

Dados mais recentes mostram que a área plantada com hortaliças é de 6.545 hectares por ano, totalizando uma produção de 171 mil toneladas de hortaliças/ano, com mais de setenta espécies cultivadas (EMATER, 2009). Ainda de acordo com a Emater/DF os agricultores, incluindo o segmento familiar, utilizam sistemas de produção com alto padrão tecnológico, tais como: sistemas de cultivo protegido (mulching, estufa e telado), cultivares híbridos (com resistência a pragas e doenças) e utilização de tecnologias avançadas de nutrição de planta, sistemas de irrigação por aspersão, gotejamento e fertirrigação.

Apesar de muitas dessas tecnologias citadas estarem na contramão dos princípios da Agroecologia, são largamente utilizadas na agricultura da região. Numa perspectiva agroecológica o desenvolvimento rural requer estratégias participativas para obter a sustentabilidade produtiva em suas diversas dimensões (GUZMÁN, 2002). Sabe-se que muitas dessas tecnologias acima mencionadas foram desenvolvidas em laboratórios sem a participação social e coletiva dos agricultores; nesse contexto é fundamental que os serviços de assistência técnica e extensão criem espaços de diálogo entre agricultores e as instituições de pesquisa, para que o desenvolvimento tecnológico seja dialógico e participativo.

Quanto ao tamanho da propriedade o Distrito Federal apresenta índices muito desiguais entre agricultura familiar e agricultura empresarial. A Tabela 1 apresenta a distribuição de terras no DF de acordo com seu uso conforme dados do último censo agropecuário.

Tabela 1: Distribuição das terras no DF

	FAMILIAR	NÃO FAMILIAR	TOTAL
Estabelecimentos (nº)	1.824	2.131	3.955
Percentual (%)	46,1	53,9	100
Área (ha)	10.867	240.453	251.478
Percentual (%)	4,39	95,61	100

Fonte: Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2009).

Observa-se que o percentual referente ao tamanho da propriedade familiar e não familiar é muito desigual. Um estudo recente da Companhia de Planejamento do Distrito Federal (CODEPLAN, 2015) com base nos dados do censo de 2006, aponta que a estrutura fundiária do DF é uma das mais concentradas do País e considera essa disparidade umas das limitações para um maior desenvolvimento do segmento familiar na região.

É importante ressaltar que a agricultura de base familiar tem um papel relevante no abastecimento alimentar do País, além de gerar mais postos de trabalho no campo. O Censo Agropecuário de 2006 mostra que esse segmento é responsável por 87% da produção nacional de mandioca, 70% da produção de feijão, 46% do milho, 55% do café tipo robusta ou conilon e 34% do arábica, 34% do arroz, 58% do leite de vaca e 67% do leite de cabra, 59% do plantel de suínos, 50% das aves, 30% dos bovinos e, ainda, 21% do trigo (IBGE, 2006). A Tabela 2 apresenta dados de algumas culturas produzidas pelo segmento familiar e não familiar no Distrito Federal e no Brasil.

Tabela 2: Dados de algumas culturas no Distrito Federal e no Brasil, 2006.

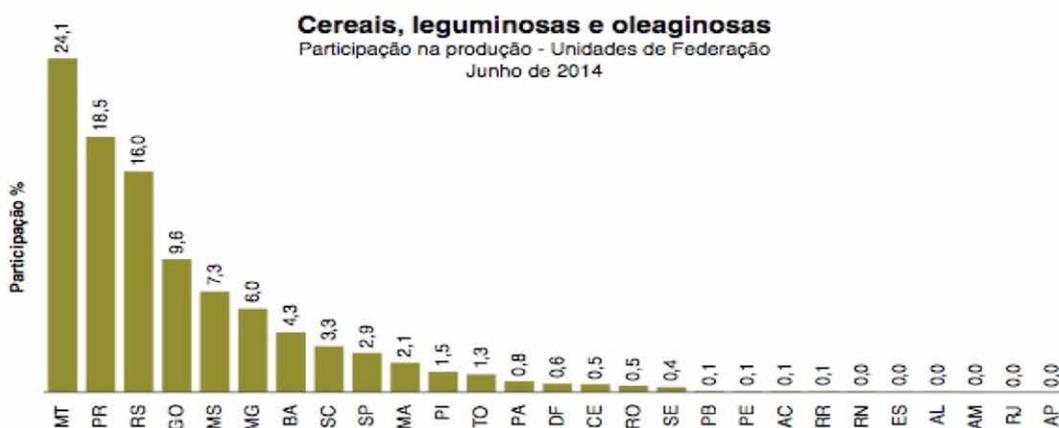
Culturas Seleccionadas	Produção Familiar		Produção não Familiar	
	Familiar DF	Familiar Brasil	Não familiar DF	Não familiar Brasil
Feijão preto (t)	3,7	531.637	300	160.900
Milho (t)	1.955	19.424.086	120.136	22.857.714
Café robusta (t)	10,3	259.180	85	211.857
Arroz (t)	16,9	3.199.460	715	6.247.796
Leite vaca (mil l)	3.131,7	11.721.356	14.795	8.436.325

Culturas Seleccionadas	Produção Familiar		Produção não Familiar	
	Familiar DF	Familiar Brasil	Não familiar DF	Não familiar Brasil
Leite cabra (mil l)	3,6	23.987	479	11.753
Suínos (cab.)	8.319	18.414.366	101.045	12.774.973
Aves (cab.)	567.669	700.819.753	10.830.272	700.521.236
Bovinos (cab.)	7.144	51.991.528	72.745	119.621.809
Mandioca (t)	3.324	13.952.605	4.429	2.141.337

Fonte: IBGE, 2006.

Como se observa, a produção de mandioca e de aves apresenta valores aproximados entre produtor familiar e não familiar. Se comparada à produção de outras unidades da Federação, a agricultura do DF pode não parecer significativa, a exemplo do que ocorre nos Estados do Sudeste, Centro-Oeste e Sul do País, cujo volume é bem mais expressivo, porém, é inegável que existe um setor agrícola no DF que gera renda no campo e contribui para a dinâmica da economia local. A Figura 1 apresenta a participação do DF na produção de cereais, leguminosas e oleaginosas.

Figura 1: Participação na produção – Unidades da Federação



Fonte: IBGE, 2014

Como se pode observar no gráfico acima, apesar de possuir uma área geográfica relativamente pequena, se comparada aos demais Estados da Federação, o DF contribui com a produção de cereais, leguminosas e oleaginosas com um percentual acima de outros Estados (IBGE, 2014). Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2014) a região Centro-Oeste contribui com 40,0% da produção nacional de cereais, leguminosas e oleaginosas, (189,5 milhões de toneladas), nesse contexto o DF participa com 1,2% na produção regional. As principais culturas são soja e milho que, somadas representam 88,7% na estimativa da produção regional.

Outro produto que se destaca no DF é o trigo com uma área de 1,8 mil hectares para a safra 2014/15. Na safra anterior o DF ocupou o primeiro lugar no ranking das regiões com maior produtividade de trigo do País, 7,0 toneladas por hectare. A média do Brasil na safra 2013/2014 foi de 2,2 toneladas por hectare (CONAB, 2014). Esses dados mostram que a agricultura do DF é um setor que contribui com a produção de gêneros alimentícios, mesmo com uma quantidade inexpressiva se comparada à de outros Estados da Federação.

Embora exista um déficit significativo de produtos como a fruticultura, o DF é autossuficiente em vários produtos, como hortaliças, abobrinha, alface, berinjela, cenoura, chuchu e mandioca, tendo uma participação relevante da agricultura familiar; o excedente é vendido a outros Estados (EMATER/DF, 2010). Segundo a Emater (2009), existe potencial de crescimento agrícola ainda não explorado no DF, sendo esse um dos esforços da assistência técnica para incentivar a adoção de práticas mais sustentáveis, principalmente, entre os agricultores familiares. No contexto rural, além da agricultura, também, é preciso considerar outras atividades mais comuns entre os agricultores familiares, a exemplo do artesanato e do turismo rural que, igualmente, dinamizam a produção local (SCHNEIDER, 2003).

A busca por qualidade de vida e produtos mais saudáveis é notória nos últimos anos, e o DF é um grande mercado consumidor desses produtos. Por estar próximo de instituições de pesquisa como a Embrapa, a Universidade de Brasília e o Instituto Federal de Educação, o setor agrícola do DF tem a oportunidade de fazer parcerias na construção de novos conhecimentos no campo da agricultura sustentável. Estudo realizado em núcleos rurais como o Pípiripau, Taquara e Santos Dumont em 2006 apontou que questões relativas ao uso sustentável dos recursos naturais precisavam de avanços naquela localidade, e que havia pouca aderência dos agricultores por sistemas de produção orgânica ou agroecológica àquela época (OLIVEIRA, 2006).

3. AGRICULTURA AGROECOLÓGICA NO DISTRITO FEDERAL

A Agroecologia é uma ciência destinada a contribuir com uma agricultura mais sustentável, cujos aspectos ambientais, sociais e culturais são naturalmente inseridos nos processos produtivos (CAPORAL; COSTABER, 2007). Essa ciência requer outro modo de pensar e fazer agricultura, onde o agroecossistema é considerado na sua totalidade. Para Altieri (2004) a agroecologia é uma ciência que enfoca diversos princípios, conceitos e metodologias capazes de avaliar, estudar e redesenhar os agroecossistemas visando, do ponto de vista ambiental, adotar estilos de produção menos danosos ao meio ambiente.

Para Gliessman (2001) a agroecologia busca entender como funciona a natureza e os sistemas naturais, ou seja, a agricultura deve ser inserida nesses sistemas de forma natural, onde as práticas agroecológicas buscam aplicar os conceitos e princípios ecológicos no desenho e manejo de agroecossistemas, visando uma agricultura mais sustentável. Nesse contexto, a agricultura familiar tem papel relevante. Para Ehlers (1999) é mais viável a prática de uma agricultura de base sustentável nas propriedades familiares do que nas grandes propriedades. É mais viável fazer o manejo em propriedades menores.

Nessa linha de pensamento, cabe destacar que a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater) tem como principal objetivo o desenvolvimento rural sustentável, com base nos princípios da Agroecologia. Nos últimos anos, as instituições de Assistência Técnica e Extensão Rural estão sendo desafiadas a alinhar suas ações visando corresponder aos objetivos da Pnater, (BRASIL, 2003).

No caso do DF as iniciativas de produção de base agroecológica tiveram início na década de 1980, quando foram implantadas algumas experiências envolvendo o sistema bioecológico de Meulen, que consistia em reproduzir alguns mecanismos naturais de manutenção da fertilidade do solo (FRANCISCO NETO, 2001). Ainda de acordo com Francisco Neto (2001), em 1989 foi fundada a primeira associação de produtores orgânicos na região. Dos anos de 1980 a meados de 1990 surgiram vários produtores orgânicos e, atualmente, o mercado desses produtos está em crescente expansão (EMATER/DF, 2013).

Grande parte dos produtos orgânicos é comercializada nas feiras livres, mas também há entregas domiciliares e distribuição em supermercados e lojas especializadas em venda de produtos naturais. Um fator importante na expansão dos produtos orgânicos no DF foi a associação desses produtores, cujas organizações fortaleceram a comercialização junto à rede de supermercados (VALLE, 2001). Em termos de assistência técnica e extensão rural a Emater/DF tem um grupo de profissionais desenvolvendo ações nesta direção. Em 2010 foi lançado o Programa de Agroecologia com o objetivo de “estimular e apoiar a transição de padrões convencionais de produção e desenvolvimento rural para modelos sustentáveis baseados em princípios agroecológicos” (EMATER, 2010, p. 7). Ainda de acordo com a Emater/DF (2010, p. 06):

É crescente o interesse da população por esses alimentos e seu mercado cresce na ordem de 40% ao ano no DF, onde aproximadamente 120.000 pessoas consomem desse tipo de alimento. A produção também é crescente, mas a oferta de algumas hortaliças, frutas, grãos, produtos de origem animal e processado ainda é pequena e irregular. A demanda por esses alimentos é, pelo menos, 300% superior à quantidade ofertada pelos agricultores locais, o que nos permite indicar a produção orgânica como geradora de ocupação, emprego, renda e bem-estar para as famílias rurais, principalmente para os agricultores familiares.

A partir de 2010 a Emater/DF, a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, a Embrapa Hortaliças e a Universidade de Brasília, apoiadas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, iniciaram um projeto denominado Biodiversidade e Transição Agroecológica de Agricultores Familiares. O projeto conseguiu agrupar e envolver alguns agricultores interessados na construção de novos saberes sobre produção sustentável, adotando práticas agroflorestais e os saberes dos próprios agricultores (MOURA et al., 2010). O objetivo do projeto foi demonstrar de forma prática aos agricultores em transição agroecológica como aumentar a biodiversidade na propriedade de maneira a obter ganhos socioeconômicos e ambientais.

Um aspecto trabalhado pelo serviço de Ater com os agricultores nesse processo de transição agroecológica é estimular a independência quanto aos insumos externos, bem como a busca por maior diversificação e produtividade. Algumas propriedades foram utilizadas como bases experimentais e acompanhadas pelos técnicos da Emater/DF. Um exemplo é a chácara Frutos da Terra, localizada em Taguatinga, que, desde 2002, possui certificação de orgânicos.

Outras propriedades como o Sítio Sementes da Esperança, localizado no Lago Oeste, a Chácara dos Mognos, localizada em Planaltina, o Sítio Vida Verde, localizado em Ceilândia, e o Sítio Pua-ma, localizado no Paranoá, hoje são propriedades utilizadas como referências nesse processo agroecológico (MOURA et al., 2010). A fazenda Malunga, produtora de orgânicos há 28 anos, também, é outra propriedade utilizada como referência pela Emater/DF. Apesar de ser uma grande propriedade de orgânicos, o conhecimento e a experiência acumulados, bem como os

gargalos enfrentados ao longo desses anos pelos proprietários da Malunga, ajudam outros agricultores que desejam trilhar esse caminho. Os serviços de assistência técnica e extensão rural utilizam essas propriedades na promoção de atividades com outros agricultores interessados na produção agroecológica. A troca de experiência entre esses agricultores permite a socialização e a construção coletiva do saber.

Quanto ao atendimento aos agricultores agroecológicos, em 2012, 1.374 receberam atendimento de assistência técnica em seus projetos em fase de transição agroecológica e desenvolvimento de sistemas agroecológicos; foram 3.608 ações destinadas a esse público. A produção de alimentos em sistemas agroecológicos atingiu 6.900 toneladas e cerca de 50% desses alimentos contavam com certificação orgânica (EMATER/DF, 2013).

Outra atividade desenvolvida pelo serviço de Ater no DF é a promoção de debates sobre educação ambiental e agroecologia em escolas rurais (Emater/DF, 2013). Essas atividades são relevantes, pois a educação ambiental é um processo que tem por objetivo informar e conscientizar os sujeitos sociais sobre as questões relativas ao meio ambiente, contribuindo para despertar uma consciência crítica e transformadora no enfrentamento das questões de natureza socioambiental, visando não somente a mudança cultural, mas também social, ética e política dos cidadãos. A Tabela 3 apresenta os indicadores de resultados e metas da Emater/DF estabelecidos em 2009 visando uma agricultura mais sustentável.

Tabela 3: Indicadores de resultados e metas lançadas a partir de 2009

Indicador	Situação 2009	Metas		
		2010	2011	2012
Público assistido (nº)	785	850	2.000	3.500
Propriedade em transição (nº)	450	750	1.800	3.000
Propriedade agroecológica (nº)	200	300	500	700
Área agroecológica plantada (ha)	800	1.200	2.000	2.800
Produção agroecológica (t)	3.000	4.000	7.000	11.000
Público capacitado (nº)	700	950	2.000	4.000
Escolas rurais atendidas em educação ambiental e agroecologia (nº)	10	20	30	40
Grupos de interesses criados ou fortalecidos	6	8	10	12
Atendimentos (nº)	1.400	1.800	3.000	4.000

Indicador	Situação 2009	Metas		
		2010	2011	2012
Extensionistas capacitados (nº)	40	70	100	120
Pessoas ocupadas com agroec. (nº)	800	1.200	2.000	2.500
Sistemas agroflorestais implantados (nº)	6	10	20	40
Plantio e/ou replantio de espécies do Cerrado (nº de mudas)	30.000	60.000	90.000	120.000
Postos de vendas – produtos orgânicos e de base agroecológica (nº)	80	120	210	300
Renda bruta produção orgânica (R\$ milhões)	6,6	8,9	13,9	18,0

Fonte: Emater/DF, 2010.

A Tabela 3 mostra que houve avanço nos resultados e metas relacionados à agricultura agroecológica no DF, a exemplo do número de pessoas ocupadas em sistemas agroecológicos que em 2009 era de 800 e passou para 1.200 no ano de 2010. O plantio e/ou replantio de mudas de espécies do Cerrado dobraram entre 2009 e 2010, o que indica a existência de ações voltadas à proteção/recuperação do meio ambiente.

Não foram encontrados dados de produção de anos anteriores aos que constam na Tabela 3 e nem posteriores a 2010. Esses dados poderiam permitir uma análise comparativa ou verificar se as metas estabelecidas para os anos de 2011 e 2012 foram concretizadas. Mesmo sem acesso a dados mais atuais verificou-se uma expansão da agricultura de base agroecológica no DF.

4. ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL PARA UMA AGRICULTURA AGROECOLÓGICA

De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA, 2003), os serviços de Ater no Brasil foram criados no final da década de 1940, no bojo da política desenvolvimentista do pós-guerra. Tinha como objetivo promover a melhoria das condições de vida da população rural e apoiar o processo de modernização da agricultura, no contexto das políticas voltadas para a industrialização do País. Durante anos os serviços de Ater foram duramente criticados por seu modelo difusionista¹. Segundo Mussoi (1985), a princípio, havia uma identificação entre a Revolução Verde e os serviços de extensão rural, pois eles eram utilizados somente como instrumentos de difusão de tecnologias e aumento da produção. Após a extinção da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater), na década de 1990, a Ater pública passou por diversas crises, muitas instituições estaduais foram extintas e o público mais prejudicado foi o segmento familiar.

No bojo desse processo, movimentos sociais e sindicais começaram a reivindicar serviços de Ater pública e gratuita, que atendessem aos produtores não capitalizados, cujas reivindicações contribuíram para dar início a um importante debate sobre o redirecionamento desses serviços. No final dos anos de 1990, debates entre diversos segmentos da sociedade resultaram na criação da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater) em 2003, (MDA, 2003), cujo principal objetivo é:

[...] direcionar os serviços de Ater para que os mesmos possam contribuir para a promoção do desenvolvimento rural sustentável, com ênfase em processos de desenvolvimento endógeno, adotando-se uma abordagem sistêmica e multidisciplinar, mediante a utilização de métodos participativos e de um paradigma tecnológico baseado nos princípios da agroecologia (CAPORAL; RAMOS, 2006, p. 14).

A nova Ater requer um processo educativo, permanente e contínuo; sua prática deve ser dialógica e alicerçada numa pedagogia construtivista (CAPORAL; RAMOS, 2006). A extensão rural que se vislumbra precisa contribuir para a melhoria da qualidade de vida, o fortalecimento da cidadania, a produção de alimentos limpos e a utilização sustentável dos recursos naturais, (MDA, 2003). É notório que nos últimos anos cresceu o debate sobre o papel da agricultura familiar no contexto do desenvolvimento rural sustentável do País, porém, é fundamental que haja ações específicas para incentivar uma produção mais sustentável, tais como: incentivo financeiro, crédito específico para produção agroecológica, serviços de assistência técnica especializada, capacitação dos técnicos e agricultores, acesso a mercados, informação/conscientização dos consumidores sobre produtos agroecológicos, entre outras ações.

No caso do DF, nos últimos anos alguns programas foram criados visando obter uma produção mais sustentável, a exemplo do Plano Executivo de Desenvolvimento Sustentável da Cadeia Produtiva de Hortaliças no Distrito Federal, cujo objetivo é “identificar e empreender um conjunto de ações concretas e objetivas para fortalecer e dinamizar o setor”, principalmente, o segmento familiar (EMATER/DF, 2009, p. 5).

Outros programas de apoio ao setor agrícola do DF vêm sendo desenvolvidos para fortalecer a agricultura da região, a exemplo do Programa de Floricultura e de olerícolas que se mostra bastante promissor. O Programa de Organização e Gestão Social, também, é uma ação que visa incentivar e apoiar as diversas formas de organizações sociais no campo, como associações de produtores e trabalhadores rurais, cooperativas, conselhos de desenvolvimento rural e condomínios no DF (EMATER/DF, 2009). Segundo Campanhola e Graziano da Silva (2004), as principais formas de organização social são o cooperativismo e associativismo e são instituições que facilitam o acesso aos programas de fomento oficiais, ao mercado, às informações, à assistência técnica, entre outros benefícios.

Quanto à agricultura familiar, os serviços de assistência técnica e extensão rural orientam e apoiam a participação nos mercados institucionais como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). De acordo com Oliveira et al (2011, p. 135):

Os agricultores familiares do Distrito Federal, em 2009, utilizaram pela primeira vez os recursos do Programa de Aquisição de Alimentos – PAA. Esse programa é uma das ações da estratégia do Fome Zero, cujo objetivo é garantir o acesso aos alimentos em quantidade, qualidade e regularidade necessárias às populações em situação de insegurança alimentar e nutricional e promover a inclusão social no campo por meio do fortalecimento da agricultura familiar.

Outras ações não menos importantes estão sendo desenvolvidas pelos serviços de assistência técnica e extensão rural do DF para fortalecer a agricultura familiar. Neste artigo procurou-se apresentar apenas alguns no intuito de ressaltar que todo tipo de apoio é um importante instrumento de fortalecimento a esse segmento produtivo.

Sabe-se que na busca de modelos de produção mais sustentáveis para o setor agrícola há muitos desafios, uma vez que, sistemas agroecológicos demandam mais mão de obra do que os convencionais (EHLERS, 1999). O processo de transição é gradual e exige conhecimento, técnicas e recursos financeiros; muitos agricultores não têm como arcar com esses custos, principalmente os menos capitalizados.

Vale ressaltar que a adoção de práticas sustentáveis passa, também, pela capacitação dos agricultores, dos técnicos e de incentivos governamentais, bem como da conscientização da população. O custo da produção de base agroecológica é alto e, conseqüentemente, o produto é mais caro do que o convencional, isso dificulta o acesso de muitos consumidores (TIVELLI, 2012). Expandir o acesso a alimentos saudáveis também deve fazer parte das políticas públicas de apoio a uma produção de base agroecológica. Pôde-se observar que outros fatores importantes que fortaleceram a produção de base agroecológica no DF, principalmente no que se refere à comercialização, foram as organizações dos produtores (VALLE, 2001). Esse é um gargalo a ser superado no contexto da agricultura familiar, pois, conforme estudo de Oliveira (2006), parte dessas organizações não se mantém ao longo dos anos.

À época desse estudo acima mencionado concluiu-se que as práticas agrícolas de núcleos rurais da bacia hidrográfica do Ribeirão Pípiripau, no Distrito Federal, não eram sustentáveis do ponto de vista ambiental e que eram urgentes ações voltadas para uma produção mais sustentável, como a gestão dos recursos hídricos, a recuperação de áreas degradadas, a redução do uso de agrotóxicos e mais ações de incentivo às práticas sustentáveis. Nos últimos anos observam-se ações para melhoria da gestão dos recursos naturais dessa bacia hidrográfica, um exemplo é o Projeto Produtor de Água no Pípiripau onde há participação e apoio dos serviços de assistência técnica e extensão rural².

Uma mudança cultural sobre agricultura sustentável, tanto do agricultor quanto do técnico e do consumidor, também, deve fazer parte desse processo. Vale ressaltar que a adoção de práticas sustentáveis passa pela capacitação dos agricultores, dos técnicos e de incentivos governamentais. Sobre as ações de fortalecimento da agricultura familiar é importante considerar a pluriatividade do espaço agrário como sendo uma característica estrutural da agricultura familiar, onde os membros da família desempenham atividades não somente agrícolas, como o artesanato, o turismo rural dentre outras que podem ser incentivadas e consideradas nesse processo de fortalecimento dos agricultores familiares (SCHNEIDER, 2003).

Com base nos dados levantados e literatura revisada pode-se dizer que o setor agrícola do DF vem crescendo nos últimos anos, tem relevância econômica e social para a localidade, e que os serviços de Ater têm empreendido ações para o fortalecimento da agricultura familiar e a adoção de práticas agroecológicas visando uma produção mais sustentável.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo mostra que os serviços de assistência técnica e extensão rural são ferramentas importantes no desenvolvimento de uma dada localidade. Ao resgatar a história da agricultura no DF observa-se que o setor agrícola teve um desenvolvimento mais significativo a partir da atuação da Emater/DF, e que as ações do Estado contribuíram para o desenvolvimento da agricultura local, com suas ações dirigidas a exemplo do Programa de Assentamento Dirigido – PAD/DF.

Quanto à adoção de práticas mais sustentáveis é fato que o atual modelo de produção agrícola vem mostrando sinais de esgotamento devido aos diversos problemas a ele relacionados, tais como: uso inadequado dos recursos naturais, contaminação do solo e dos recursos hídricos, perda da biodiversidade pela expansão das monoculturas, contaminação dos alimentos por uso

excessivo de agrotóxicos, entre outros. Nesse contexto surgem diversas alternativas que devem ser experimentadas na busca por um modelo de desenvolvimento rural, que seja incluyente, sustentado e sustentável, contemplando assim as diversas dimensões da sustentabilidade; um exemplo é a agricultura de base agroecológica.

Porém, para um melhor aproveitamento das diversas potencialidades do setor agrícola é fundamental aliar o conhecimento técnico e científico ao conhecimento dos agricultores. É importante que esse modelo de desenvolvimento traga benefícios sociais para a população local, respeitando sua diversidade, sua cultura e potencialidade, tanto no que se refere à cultura local, quanto aos recursos naturais, e os serviços de Ater têm papel importante na construção desse outro modelo de desenvolvimento para o campo.

É sabido que ainda há práticas de assistência técnica e extensão rural pautadas no modelo difusionista que não correspondem às atuais demandas da sociedade, porém, é preciso reconhecer que nos últimos anos estão havendo esforços no sentido de mudar essa realidade. A extensão rural exigida na atualidade precisa ser capaz de responder aos anseios socioeconômicos, políticos e culturais das comunidades. A generalização do modelo de produção agrícola advinda da Revolução Verde mostra-se inviável do ponto de vista ambiental e social. O papel dos agentes de assistência técnica e extensão rural não deve ser de meros difusores de pacotes tecnológicos, e sim, de agentes transformadores, capazes de contribuir para o desenvolvimento local de cada comunidade.

No caso do DF são notórias as contribuições desses serviços ao longo das últimas décadas. Não apenas os agricultores têm se beneficiado desses serviços, mas a população como um todo, uma vez que, o desenvolvimento da agricultura na região permitiu que a produção de alimentos tornasse mais próxima do consumidor, o que reflete em menores preços e alimentos mais frescos na mesa dos consumidores, além de permitir maior dinâmica da economia local.

O objetivo do artigo foi alcançado, a literatura revisada permitiu fazer o resgate histórico da agricultura no DF e compreender como se deu a evolução do setor agrícola nessa região. Os dados e informações, disponíveis na literatura e nas plataformas do governo, permitiram verificar que ações estão sendo feitas por meio dos serviços de assistência técnica e extensão rural junto aos agricultores na adoção de práticas e sistemas produtivos mais sustentáveis.

É importante registrar algumas limitações que o estudo encontrou, a exemplo da falta de dados de décadas anteriores e atuais da produção agrícola do DF, especificamente, da produção familiar e de base agroecológica. Os dados são muito gerais o que dificulta analisar as especificidades da agricultura familiar e da produção agroecológica no DF.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. O capital social dos territórios: repensando o desenvolvimento rural, 2005. Disponível em <http://www.abramovay.pro.br/artigos_cientificos/2000/O_capital_social.pdf> (Acesso: maio, 2009).

ALTIERI, M. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 4. ed. Porto Alegre : Editora da UFRGS, 2004. Disponível em: <<http://agroeco.org/socla/wp-content/uploads/2013/11/Agroecologia-Altieri-Portugues.pdf>> (Acesso: jan. 2014)

BERTRAN, P. Uma introdução à história do Centro-Oeste do Brasil. Brasília: Codeplan, 1988, 149 p.

BRASIL. Lei 11.326, 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da política nacional da agricultura familiar e empreendimentos familiares rurais. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm> (Acesso: Dez. 2012).

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário. Política nacional de Ater – assistência técnica e extensão Rural. Brasília: MDA, 2003. 26 p.

CAMPANHOLA, C.; SILVA, J. G. da. Diretrizes de políticas para o novo rural brasileiro: incorporando a noção de desenvolvimento local. Brasília, MDA/FAO, 2004. Material Didático da Agricultura Familiar.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. de. Agroecologia e extensão rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Brasília, MDA/SAF/DATER, 2007.

CAPORAL, F. R.; RAMOS, L. F. Da extensão rural convencional à extensão rural para o desenvolvimento sustentável: enfrentar desafios para vencer a inércia. Brasília, setembro de 2006. Disponível em: <<http://agroeco.org/socla/wp-content/uploads/2013/11/Da-Extensao-Rural-Convencao-Extensao-Rural-para.pdf>> (Acesso: jul. 2012).

CONAB. Safra de grãos no Distrito Federal 2013/2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_05_20_10_07_42_relatorio_abril_2014.pdf> (Acesso: jan. 2015).

COSTA, F. M. P.; SAUER, S.; BALESTRO, M. V. Notas esparsas para o debate: conclusão. In: SAUER, S.; BALESTRO, M. V. (orgs.). Agroecologia e os desafios da transição agroecológica. 2. ed., São Paulo, Expressão Popular, 2013, p. 305-313.

EHLERS, E. Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma. 1. Ed. Guaíba: agropecuária, 1999. 157 p.

EMATER/DF. Relatório sobre as principais atividades agropecuárias 2004 da RA Planaltina. Brasília, 2005.

_____. Relatório Anual das Atividades da Emater/DF. 2010a. Disponível em: <<http://www.emater.df.gov.br/>> (Acesso: 12 dez. 2010).

_____. Programa Floricultura, 2008. Disponível em: <http://www.emater.df.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=66&Itemid=80> (Acesso: jul. 2014).

_____. Programa Olericultura, 2009. Evolução, tendência, perspectivas e desafio futuro do agronegócio da olericultura no Brasil e Distrito Federal. Disponível em <http://www.emater.df.gov.br/>. (Acesso: dez. 2010).

_____. Plano executivo de desenvolvimento sustentável da cadeia produtiva de hortaliças no Distrito Federal, 2009. Disponível em: <http://www.emater.df.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=67&Itemid=81> (Acesso: dez. 2012).

_____. Programa Agroecologia, 2013. Disponível em: <http://www.emater.df.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=65&Itemid=79> (Acesso: dez. 2010).

_____. Programa Brasília leite sustentável. Disponível em: <http://www.emater.df.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=83> . (Acesso: jul. 2014).

_____. Agricultura Urbana, 2014. Disponível em <http://www.emater.df.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=70:agricultura-urbana&catid=45:programas-prioritarios&Itemid=84> (Acesso: jul. 2014).

FONSECA, M. T. L. A extensão rural no Brasil, um projeto educativo para o capital. São Paulo, Edições Loyola, 1985.

FRANCISCO NETO, J. Breve histórico da Agricultura Orgânica no Distrito Federal. Anais do I workshop de olericultura orgânica na região agroeconômica do Distrito Federal. Brasília, 2001: Embrapa Hortaliças / Emater-DF, 171 p.

GDF – Governo do Distrito Federal. Secretaria de Agricultura e produção. Revista Cerrado, Brasília, 1982, ano XIII, nº 38, jun.1992. Edições especiais.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2. ed. Porto Alegre. Ed. da UFRGS, 2001.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010 - Primeiros Dados do Censo 2010. Disponível em <http://www.censo2010.ibge.gov.br/primeiros_dados_divulgados/index.php?uf=53> (Acesso: dez. 2011).

_____. Censo Agropecuário 2006. Rio de Janeiro, IBGE, 2009 – Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1464&id_pagina=1> (Acesso: ago. 2011).

_____. Indicadores IBGE. Estatística da Produção Agrícola, julho de 2014. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgr_201406.pdf> (Acesso: dez. 2014)

MATSUURA, S. Emater 30 anos – ensinando e aprendendo. Brasília, Emater-DF, 2008, 143 p.

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário. Política nacional de Ater – assistência técnica e extensão rural. Brasília: MDA, 2003.

MOURA, M. R. H. Agrofloresta pra todo lado. Brasília: Emater-DF, 2010.

MUSSOI, E. M. Extensão Rural: Uma contribuição ao seu repensar. Revista Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, 15 (1): p. 37-50, 1985.

NAVARRO, Z. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. Estudos Avançados. vol.15 nº. 43 São Paulo Set./Dez. 2001. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/19455/000307819.pdf?sequence=1>> (Acesso: jan. 2015).

OLIVEIRA, M. N. da S. Agricultura e sustentabilidade nos núcleos rurais da bacia hidrográfica do Ribeirão Pipiripau. (Dissertação de Mestrado). Brasília, UnB, 2006.

OLIVEIRA, M. N. da S; DINIZ, J. D. A; DIAS, R. de L; ORSI, S. D. Operacionalização do programa de aquisição de alimentos junto aos agricultores familiares do Distrito Federal: desafios e potencialidades para inserção no mercado institucional. In: OLIVIER, François V. (org.). Sustentabilidade e agricultura familiar. Curitiba, CRV, 2011. 289 p.

OLIVEIRA, M. N da S. A formação de técnicos e extensionistas rurais no contexto do desenvolvimento rural sustentável e da política nacional de assistência técnica e extensão rural. (Tese de Doutorado). Brasília, UnB, 2012.

PAIVA, D. W. de. Transferência de informações em tecnologias apropriadas ao pequeno produtor rural: um estudo do núcleo rural de Planaltina. (Dissertação de Mestrado) Universidade de Brasília, Departamento de Biblioteconomia, 1990.

ROCHA, L. A. Modernização e diferenciação social (o caso do programa de assentamento dirigido do Distrito Federal – PAD/DF). (Dissertação de Mestrado) Porto Alegre, UFRS, 1992

SAUER, S. BALESTRO, M. V. (orgs.). Agroecologia e os desafios da transição agroecológica. 2. ed., São Paulo, Expressão Popular, 2013.

SCHNEIDER, S. A pluriatividade na agricultura familiar brasileira. Porto Alegre, Editora da UFRGS, 2003.

SEVILLA, G. E. A perspectiva sociológica em Agroecologia. Revista: Agroec. e Desenv. Rur. Sustent., Porto Alegre, v. 3, n. 1, jan./mar. 2002. Disponível em: <<http://www.emater.tche.br/site/sistemas/administracao/tmp/958934218.pdf>> (Acesso: jan. 2015).

TIVELLI, S. W. Orgânicos são caros? Por quê? Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/orgonica/pdf/porque_organicos_caros.pdf> (Acesso: jan. 2015)

THEODORO, S., H.; LEONARDOS, O. H.; DUARTE, L. M. G. Cerrado: o celeiro saqueado. In: THEODORO, S., H; DUARTE, L. M. G. (orgs.). Dilemas do cerrado: entre o ecologicamente (in) correto e socialmente (in) justo. Rio de Janeiro, Garamond, 2002. 241 p.

VALLE, J. C. V. Experiência de comercialização no Distrito Federal. Anais do I workshop de olericultura orgânica na região agroeconômica do Distrito Federal. Brasília, 2001: Embrapa Hortaliças / Emater-DF, 171 p.

VEIGA, J. E. O desenvolvimento agrícola: uma visão histórica. São Paulo. Editora Universidade de São Paulo SP: 1991. Estudos Rurais. 219 p.

WEHRMANN, M. E. S. de F. A soja no cerrado de Roraima: um estudo da penetração da agricultura em regiões de fronteira. (Tese de Doutorado). Brasília, UnB, 2000.

NOTAS

1. Modelo que se preocupa apenas com a difusão de novas tecnologias e aumento da produção.
2. Disponível em: http://www.emater.df.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=964:dia-de-campo-conscientiza-sobre-importancia-da-conservacao-do-solo-e-da-agua&catid=47:noticias&Itemid=125. (Acesso: jan. 2015).

O cultivo de melão no assentamento
São Romão em Mossoró/RN:
determinação dos indicadores de
sustentabilidade através da metodologia
MESMIS

*Sustainability of melon cultivation in
São Romão settlement in Mossoró/RN:
determination of indicators by the MESMIS
methodology*

Ivanildo Martins Formiga Júnior*

Gesinaldo Ataíde Cândido**

Viviane Souza do Amaral***

**Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – Incra
End. Eletrônico: jrformiga@hotmail.com*

***Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
End. Eletrônico: gacandido@uol.com.br*

****Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
End. Eletrônico: vamaral@ufrnet.br*

Recebido em 11.09.2014
Aceito em 14.04.2015

ARTIGO - VARIA

RESUMO

A agricultura é um dos temas mais discutidos atualmente dentro do campo conceitual da sustentabilidade. Os debates são cada vez mais recorrentes e colocam em questão o modelo adotado a partir do pós-guerra, denominado de revolução verde. No Estado do Rio Grande do Norte, o potencial agrícola reside principalmente na fruticultura irrigada, onde se destaca o agropolo Açú-Mossoró, como uma das principais regiões produtoras de melão do Brasil. O cultivo dessa olerícola, antes dominado por grandes empresas agrícolas, atualmente, é desenvolvido por agroecossistemas de gestão familiar, inclusive em assentamentos rurais criados pelo Incra. Com

o objetivo de avaliar a sustentabilidade desse tipo de cultivo, foi aplicada a metodologia MESMIS no assentamento São Romão, em Mossoró – RN, que tem como principal atividade o cultivo de melão irrigado. Foram determinados sete pontos críticos e selecionados 23 indicadores que afetam diretamente a sustentabilidade da área pesquisada.

Palavras-chave: Agricultura sustentável. Indicadores de sustentabilidade. Assentamentos rurais. MESMIS. Melão.

ABSTRACT

Currently, agriculture is one of the most discussed topics in the theoretical field of sustainability. Debates regarding this issue are increasingly recurrent and put in question the model adopted from the post-war, the so-called green revolution. In the state of Rio Grande do Norte, the agricultural potential lies mainly in irrigated horticulture, where stands the agropolo Acu-Mossoró as one of the greatest watermelon producing regions of Brazil. The cultivation of watermelon, once dominated by large agricultural companies, is currently developed by agroecosystems whose management is characterized by family participation, including small farmers of rural settlements created by Incra. Aiming to assess the sustainability of this type of cultivation, was used the MESMIS methodology in the in São Romão settlement in Mossoró-RN, which is primarily engaged in the cultivation of irrigated melon. Seven critical points were determined and selected twenty-three indicators that directly affect the sustainability of the researched area.

Keywords: Sustainable agriculture. Sustainability indicators. Rural settlements. MESMIS. Melon.

1. INTRODUÇÃO

O conceito de desenvolvimento sustentável tem sido amplamente discutido nas últimas décadas, principalmente após a definição dada pelo Relatório de Brundtland, em 1987, que preconiza essa forma de desenvolvimento como aquela que deve atender às necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades. Dentre outras definições que, posteriormente, surgiram, esta, talvez, seja a mais utilizada mundialmente. Apesar disso, os debates sobre a sustentabilidade têm demonstrado que não se trata de um tema simples e de fácil execução ou operacionalização, pelo contrário, evidenciam uma matéria controversa, complexa e que necessita de discussões aprofundadas para que a sua utilização seja adequada às necessidades globais, de maneira que não se torne com o passar do tempo em um termo estagnado e vago, até que surja outro para ocupar o seu espaço.

A agricultura está entre as atividades em que mais se discute os aspectos relacionados à sustentabilidade, em virtude do seu potencial degradante, principalmente quando esta é desenvolvida sob a cartilha da Revolução Verde. Esse modelo de agricultura, que foi intensificado após a Segunda Guerra Mundial, está atrelado à ideia de crescimento econômico instituído através da chamada modernização da agricultura, cujos objetivos estão relacionados à maximização da produção e dos rendimentos por meio da utilização intensiva de insumos químicos, sementes modificadas geneticamente, monocultivo de grandes áreas e mecanização agrícola em substituição à mão de obra.

No Brasil, a especialização em commodities agrícolas como a soja, cana-de-açúcar, algodão e café, colocou o País como potência do agronegócio mundial. Essa condição está atrelada a sua grande dimensão territorial, composta por características edafoclimáticas desejáveis para o desenvolvimento da agricultura. O País também se destaca na produção de frutas tropicais. De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), o Brasil

ocupou, em 2010, a terceira colocação no ranking mundial, com uma produção de 38,8 milhões de toneladas de frutas, com maior destaque para a citricultura. (FAO, 2013).

No Rio Grande do Norte, desde o final da década de 1980, o agropolo de fruticultura Açú-Mossoró tem se destacado no cenário nacional de frutas frescas, com ênfase para o cultivo de melão, melancia, banana, manga, caju e mamão. No tocante ao cultivo de melão, o município de Mossoró é o principal produtor do País, tendo a sua produção destinada tanto para o mercado externo, principalmente o europeu, como também para o mercado interno, onde também é expressiva a demanda por essa olerícola.

Apesar do cultivo de melão ter se consolidado a partir de grandes empresas agrícolas do município, que alcançaram o seu ápice produtivo na década de 1990, atualmente, o fruto também é cultivado por agricultores familiares que desenvolvem as suas atividades em pequenos imóveis rurais, obtendo relevantes índices de produtividade, visando, principalmente, o mercado interno. Estão inseridos nesse cenário os agricultores familiares assentados no município de Mossoró, pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra). Uma das áreas desapropriadas no município que mais se destaca pela expressiva produção de melão é o Projeto de Assentamento (PA) São Romão, onde a maioria das famílias assentadas possui na fruticultura irrigada a principal fonte de renda, sendo o melão o fruto produzido em maior escala.

Diante desse cenário de elevado potencial agrícola, seja de grãos ou na própria fruticultura, e tendo em vista a busca pelo caminho da sustentabilidade na agricultura, torna-se evidente a necessidade de encontrar elementos que indiquem qual a direção a ser seguida, com propósito de minimizar a degradação causada por esse importante setor produtivo.

Os sistemas de indicadores de sustentabilidade têm sido utilizados na busca pelas respostas inerentes a esse tema, apontando os elementos que favorecem a sustentabilidade de uma determinada atividade, como a agricultura, mas também indicando quais os fatores limitantes e que contribuem negativamente para os aspectos que compõem esse amplo e discutido conceito. A Agenda 21, resultante da Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente (RIO-92), em seu Capítulo 40, já orientava a concentração de esforços tanto para a definição como também para a identificação de indicadores do desenvolvimento sustentável pelos países participantes.

Os indicadores são uma importante ferramenta para a avaliação do estado em que se encontram determinados sistemas, inclusive os agrícolas, englobando os aspectos ambientais, econômicos e sociais, de forma que o resultado de sua aplicação e mensuração consiga demonstrar o quão sustentável, ou em que nível de sustentabilidade encontra-se aquele setor estudado em comparação aos referenciais tidos como ideais para o seu desenvolvimento. Atualmente, existem vários sistemas de indicadores com aplicabilidade para as mais diversas áreas, como indústria, petróleo, resíduos sólidos e agricultura.

Dentre os sistemas de indicadores de sustentabilidade voltados para a agricultura, principalmente aquela de natureza familiar, encontra-se o Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS), que é uma estrutura que foi desenvolvida, a partir de 1995, no México, por uma equipe interdisciplinar e multi-institucional. Tal proposta se estabelece como uma tentativa de traduzir os princípios gerais da sustentabilidade em definições operacionais, indicadores e práticas no contexto dos sistemas de manejo de recursos naturais geridos por agricultores familiares (LÓPEZ-RIDAURA; MASERA; ASTIER, 2002). O diferencial desse sistema de indicador de sustentabilidade em comparação a outros está relacionado à necessidade de uma maior interação entre a equipe responsável pelo processo de coleta, tratamento e análise dos dados, o que possibilita resultados mais consistentes e fidedignos com o contexto pesquisado.

Considerando a relevância do cultivo de melão para o Estado do Rio Grande do Norte, sobretudo para a economia, levando em conta que esta não deve ser a única dimensão observada, assim como pela representatividade que a agricultura familiar possui atualmente para esse setor, buscou-se, através do presente trabalho, avaliar o nível de sustentabilidade de agroecossistemas familiares do PA São Romão, cultivados, principalmente, com melão irrigado, utilizando a plataforma MESMIS. O tratamento conceitual adotado para agroecossistema foi aquele definido por Altieri (2002), que define como comunidades de plantas e animais modificadas pelo homem para produzir alimento, fibra, combustível e outros produtos para o consumo humano. Uma perspectiva conceitual que ultrapassa a visão unidimensional centrada na economia, visto que insere, além desta, as dimensões ecológicas, sociais e culturais.

2. AGRICULTURA FAMILIAR E O CULTIVO DO MELÃO

A agricultura familiar é caracterizada principalmente pela gestão familiar e pela diversificação da produção no imóvel rural. Conforme Wanderley (2003, p. 48), o agricultor familiar, de certa forma, “permanece camponês na medida em que a família continua sendo o objetivo principal que define as estratégias de produção e de reprodução e a instância imediata de decisão.”

O termo “agricultor familiar” ganhou notoriedade no Brasil após o surgimento do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), a partir da segunda metade da década de 1990. Segundo Schneider et al (2004), o surgimento desse programa representa o reconhecimento e a legitimação do Estado em relação às especificidades de uma nova categoria social denominada agricultores familiares que, até então, era designada por termos como “pequenos produtores”, “produtores familiares”, “produtores de baixa renda” ou “agricultores de subsistência”.

Para alguns pesquisadores, o termo “agricultura familiar” é reducionista, pois abrange diversas categorias com características que lhes são peculiares. Conforme Garcia Jr. (2003, p. 63), muitos autores se referem a esse termo como se todas as categorias estudadas pela sociologia rural, tais como: “sitiantes, posseiros, pequenos proprietários, lavradores, parceiros, arrendatários, etc., pudessem ser subsumidas a essa única rubrica conceitual”. É importante destacar que os assentados rurais oriundos do programa de reforma agrária também estão inseridos nesse abrangente conceito.

De acordo com Buainain (2006), é comum caracterizar a agricultura familiar como um setor atrasado do ponto de vista econômico, tecnológico e social, voltado fundamentalmente para a produção de alimentos básicos e com uma lógica de produção de subsistência. Entretanto, conforme preconiza o mesmo autor, essa imagem estereotipada da agricultura familiar está longe de corresponder à realidade.

Isso pode ser comprovado com os dados revelados pelo Censo Agropecuário (2006) realizado pelo IBGE, no qual evidencia-se que essa modalidade de agricultura é responsável pela produção nacional de 87% da mandioca, 70% do feijão, 46% do milho, 34% do arroz, 58% do leite e 50,0% das aves. Vale salientar que essa categoria representa 84,4% dos estabelecimentos rurais brasileiros, ocupando apenas 24,3% da área territorial dos imóveis rurais em todo o País. Portanto, não se trata de um setor atrasado, que produz apenas para a sua própria subsistência, pois os números comprovam a relevância da agricultura familiar para a composição da mesa do brasileiro.

No que diz respeito aos meios de produção, pode-se afirmar que esses agricultores reúnem características que mais se aproximam do conceito de sustentabilidade, em virtude da sua diversificação voltada para o policultivo, em oposição à especialização da produção enfatizada na

agricultura moderna. Há, também, uma baixa utilização de insumos externos e uso de técnicas de cultivo, geralmente transmitidas de forma hereditária, que são menos degradantes ao meio ambiente.

Mas quando essa modalidade de agricultura se especializa em uma cultura, desenvolvida e consolidada pelo agronegócio, historicamente desenvolvida pelas grandes e emblemáticas fazendas do Estado do Rio Grande do Norte, voltadas principalmente para a fruticultura irrigada, visando à exportação da produção, como é o caso do melão, que aspectos de sustentabilidade referentes à agricultura familiar permaneceriam nesses agroecossistemas? Ou não haveria diferenças entre os agroecossistemas de melão da agricultura patronal e os de natureza familiar nesse quesito?

A origem da produção de melão em larga escala no Rio Grande do Norte se deu na década de 1980, em Mossoró, a partir de grandes empresas investidoras que praticamente implantaram a irrigação de frutas tropicais na região, com ênfase para duas pioneiras: a Mossoró Agroindustrial S/A (MAISA) e a Fazenda São João. Depois da introdução do melão irrigado por essas fazendas, diversas outras do setor agropecuário se instalaram na região, atuando no cultivo irrigado de frutas, sobretudo o melão (SILVA, 1999).

A partir desse período, o melão se consolidou como a principal olerícola cultivada no Rio Grande do Norte, colocando o Estado como maior produtor do País. Em 2001, a produção nacional de melão alcançou 499.330 toneladas do fruto, colhido em uma área de 19.695 ha. O Rio Grande do Norte foi responsável por 258.938 toneladas, o que representa 51,9% da produção nacional. Os municípios de Mossoró e Baraúna são os primeiros do Estado em termos de produção e área plantada, abrangendo 92,8% da produção estadual (IBGE, 2011).

Apesar da implantação do melão no Estado ter ocorrido historicamente através de grandes empresas do agronegócio, que objetivavam principalmente a comercialização para o mercado externo, o cenário atual possui uma realidade diferente daquela apresentada nas décadas de 1980 e 1990. O cultivo do fruto também se desenvolve em pequenas e médias empresas, inclusive em agroecossistemas de gestão familiar com foco não só no mercado externo, mas principalmente na comercialização interna do produto para as cidades de Natal –RN, Fortaleza – CE, Recife – PE, entre outras.

Um aspecto importante e que funcionou como propulsor do desenvolvimento dessa atividade pelos agricultores familiares foi a desconcentração fundiária promovida pelo Incra, sobretudo nos municípios de Mossoró e Baraúna, a partir de meados dos anos 80 do século passado. Esta deu origem a 45 assentamentos rurais, totalizando mais de 80 mil hectares desapropriados. Muitos desses assentamentos possuem condições edafoclimáticas e potencial de irrigação para a produção do melão. Dentre eles está o PA São Romão, em Mossoró/RN.

A maioria dos cultivos familiares de melão, desenvolvidos nos assentamentos e nas comunidades rurais, originou-se por intermédio de antigos empregados das empresas produtoras de melão na região, que passaram a dominar as técnicas de cultivo e iniciaram a produção da fruta nesses pequenos estabelecimentos rurais.

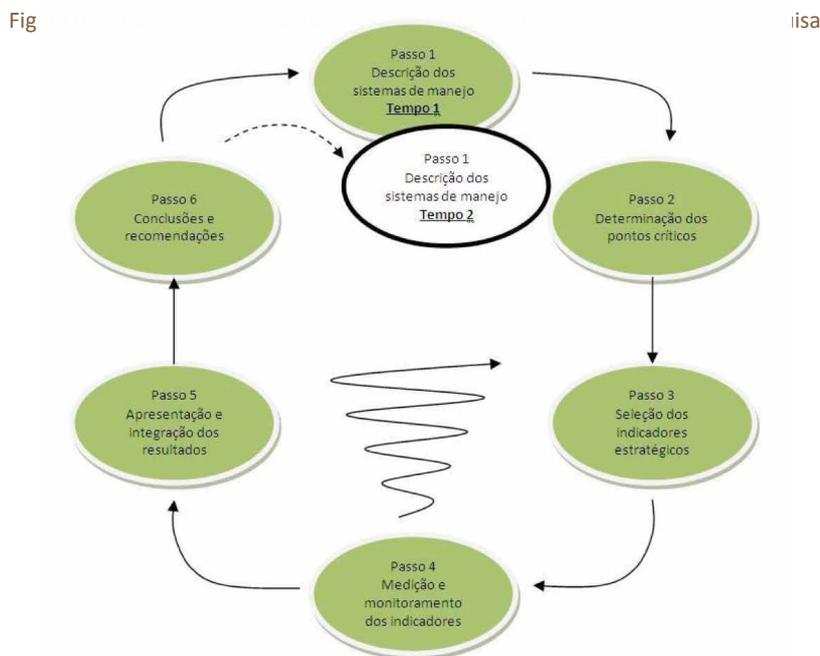
As respostas para os questionamentos epígrafados sobre a sustentabilidade do cultivo do melão na agricultura familiar, bem como a identificação das diferenças e semelhanças entre esse tipo de agroecossistema e aquele composto pela agricultura patronal, podem surgir mediante avaliação, promovida por meio de instrumentos e metodologias capazes de traduzir o conceito de sustentabilidade em termos práticos.

3. SISTEMAS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA A AGRICULTURA

Os sistemas de indicadores aparecem como um mecanismo prático para avaliar a sustentabilidade de agroecossistemas, sendo possível, a partir da sua aplicação, identificar o nível de sustentabilidade de determinados modelos de produção agropecuária, bem como a possibilidade de comparar diferentes agroecossistemas entre si. De acordo com Costa (2010, p. 91), “um indicador de sustentabilidade constitui um instrumento que permite, a partir da sua interpretação, definir a condição de um sistema como sustentável ou não”. Conforme a mesma autora, os indicadores devem refletir a integração do desenvolvimento social, ambiental e econômico, bem como a sua inter-relação.

Não existe um sistema global para avaliar a sustentabilidade de agroecossistemas, pelo contrário, existem diversas metodologias com esse propósito, originárias de vários países. Marzall (1999) analisou 72 programas sobre indicadores de sustentabilidade, elaborados por diversas organizações, instituições de pesquisa e universidades, em diferentes partes do mundo. Costa (2010) relata que existem cerca de 80 iniciativas direcionadas para a avaliação da sustentabilidade no setor agrícola.

O MESMIS é uma metodologia que depende de uma abordagem sistêmica, a partir da qual sete atributos básicos para a sustentabilidade são definidos, sendo eles: produtividade, estabilidade, confiabilidade, resiliência, adaptabilidade, equidade e autodependência ou autogestão. A estrutura operacional do MESMIS é composta por um ciclo que consiste em seis passos (Figura 01). As primeiras três etapas são dedicadas à caracterização dos sistemas, identificação dos pontos críticos e a seleção de indicadores ambientais, sociais e econômicos específicos. Nos três últimos passos, a informação obtida por meio dos indicadores é integrada utilizando técnicas de análise quantitativa e qualitativa, que permite a obtenção de um juízo de valor para os agroecossistemas avaliados, sugerindo formas de melhorar o seu perfil socioambiental (LÓPEZ-RIDAURA; MASERA; ASTIER, 2002).



Fonte: Adaptado de Masera, Astier e López-Ridaura (1999).

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia adotada para determinação de indicadores de sustentabilidade foi a proposta pelo MESMIS. Essa estrutura de avaliação possui aplicabilidade específica para pequenas propriedades rurais e familiares, em função da necessidade de maior engajamento da equipe de pesquisa com os atores sociais pesquisados, assim como do processo coletivo para escolha e formas de avaliação dos indicadores a serem explorados, dentro da metodologia proposta. Essa particularidade viabilizou o uso desse sistema no PA São Romão, nas unidades familiares de produção do referido assentamento rural.

A escolha de um assentamento localizado em Mossoró foi determinada pela alta concentração de áreas desapropriadas pelo Incra no município, com 34 assentamentos criados em mais de 70 mil hectares, o que tornou a região área prioritária para as ações da reforma agrária no Rio Grande do Norte. Outro ponto fundamental foi a localização do assentamento no polo municipal de fruticultura irrigada, num setor com grande produção de frutas tropicais, tanto para exportação como para comercialização no mercado interno, onde enquadra-se a considerável produção de melão do assentamento pesquisado.

A definição das unidades amostrais da pesquisa foi determinada pela manifestação favorável dos assentados entrevistados, como participantes e colaboradores do trabalho, evidenciando uma amostragem por acessibilidade ou por conveniência.

Apesar de o assentamento São Romão possuir 123 famílias assentadas, nem todas cultivam o melão, já que direcionam os seus esforços para outras atividades agropecuárias nos lotes em que foram assentadas. Portanto, uma condição necessária para a participação no presente trabalho foi a existência do cultivo de melão como fonte geradora de renda da família, culminando numa amostra de dez agroecossistemas participantes. É importante ressaltar que a área dos agroecossistemas foi considerada pela delimitação cartográfica feita pelo Incra e também por influência do território de gestão das famílias.

A construção das etapas do ciclo avaliativo se deu a partir das informações obtidas nas entrevistas com os assentados e por meio de observação não participante. Foram obtidos dados de natureza quantitativa e qualitativa. Quanto aos objetivos, a presente pesquisa caracteriza-se como sendo exploratória e descritiva. No que diz respeito aos procedimentos utilizados, o trabalho abrangeu pesquisas bibliográficas e estudo de caso.

Os dados primários foram obtidos a partir da realização de entrevistas semiestruturadas, de forma que as respostas obtidas e as considerações e os comentários feitos pelos assentados foram amplamente aproveitados, tanto para o conhecimento aprofundado dos agroecossistemas, como para a delimitação dos pontos críticos acerca das atividades por eles desenvolvidas.

No tocante às entrevistas semiestruturadas, foram elaborados roteiros para a coleta das informações básicas que possibilitaram atingir o objetivo da pesquisa. No intuito de proteger o direito à privacidade de cada família entrevistada, não foram citados nomes, apenas uma numeração que identifica cada agroecossistema cultivado com melão no assentamento.

Além das entrevistas, foram realizados levantamentos e observações de campo em cada sistema de produção, para identificar a área plantada com a cultura do melão e com outras atividades agropecuárias desenvolvidas, de forma que se pudesse obter o uso do solo de cada agroecossistema. Para essa etapa foi utilizado um GPS, que possibilitou a coleta das coordenadas geográficas.

No que diz respeito às áreas com restrições legais, como de preservação permanente e reserva legal, além dos levantamentos de campo, foram obtidos dados de sensoriamento remoto, para localizá-las geograficamente e identificar possíveis focos de degradação.

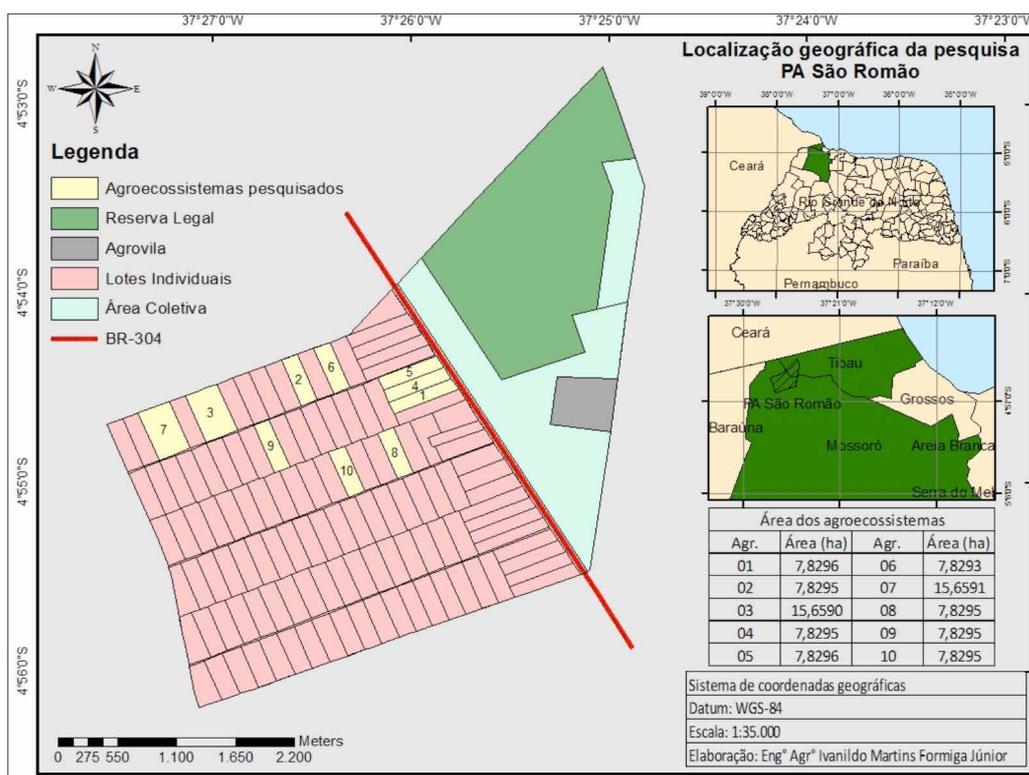
5. PERCORRENDO O CICLO AVALIATIVO DO MESMIS

5.1. DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO (PRIMEIRO PASSO)

O PA São Romão foi criado pelo Incra em 19 de novembro de 2001 e está localizado na região noroeste do município de Mossoró – RN, próximo à divisa do Estado do Rio Grande do Norte com o Ceará (Figura 02). Localiza-se a 32 km da sede municipal e 312 km da capital do Estado. O acesso é feito através da BR–304, no sentido Mossoró – RN / Fortaleza – CE.

A área do assentamento é de 1.547,1 ha com capacidade para 123 famílias, que desenvolvem diversas atividades agrícolas, tanto de sequeiro, irrigadas, como atividades pecuárias. O cultivo do melão constitui-se na atividade predominante para a maioria dos assentados, com uma produtividade média variando de 25 a 35 toneladas por hectare, o que pode ser considerado um nível de produtividade alto, comparativamente com outras regiões produtoras de melão no Brasil.

Figura 02 – Localização, parcelamento e identificação dos agroecossistemas pesquisados, PA São Romão.



Fonte: Incra (2014).

O parcelamento topográfico do assentamento é composto pela (i) reserva legal, com área de 309,4 ha, destinada à conservação dos recursos naturais; (ii) lotes individuais de produção, que ocupam uma área total de 980,2 ha, cada lote com média de 8,0 ha; (iii) áreas coletivas de produção, totalizando 229,6 ha, e a (iv) agrovila, destinada à moradia das famílias, ocupando uma área de 27,9 ha.

Os dez agroecossistemas avaliados estão localizados na área destinada aos lotes individuais do assentamento. O cultivo do melão do tipo Cantaloupe é a principal atividade desenvolvida, sendo a principal fonte de renda das famílias entrevistadas. Outras atividades agrícolas também são desenvolvidas, tais como o cultivo de tomate, milho, feijão, mandioca, banana, caju e mamão.

Os solos dos agroecossistemas são formados predominantemente por latossolos vermelho-amarelos (EMBRAPA, 2006), ausentes de pedregosidade e sem sinais de erosão laminar. São bem drenados e possuem deflúvio superficial lento. Com relação ao relevo, estão localizados em uma região plana com declividade máxima de 2%.

A vegetação da região é formada por caatinga hiperxerófila, de caráter mais seco, com sete a oito meses sem chuvas, abundante de cactáceas e plantas de porte mais baixo e espalhado. De acordo com a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (Emparn), a média pluviométrica municipal acumulada de 1992 a 2012 é de 678,9 mm/ano (EMPARN, 2013).

A irrigação das culturas é feita através de sistemas de gotejamento, que são caracterizados pela aplicação da água diretamente sobre a zona radicular, por meio de dispositivos emissores (gotejadores) localizados nas proximidades da planta em desenvolvimento. O bombeamento é realizado através de bombas submersas instaladas em poços tubulares considerados rasos, com profundidade de até 100 metros e vazão média de 35 a 50 m³/h.

A adubação das culturas é realizada principalmente por meio de fertirrigação, técnica que consiste na injeção de fertilizantes químicos durante a irrigação pela rede de distribuição hídrica até os emissores nas proximidades da planta. São utilizados agrotóxicos para o combate de pragas e doenças que acometem as culturas implantadas.

Outras práticas adotadas em todos os agroecossistemas são o uso de mulch, que se constitui na cobertura dos camalhões de cultivo com filmes de polietileno, para reduzir a perda de água por evaporação e a aplicação de manta agrotêxtil, como barreira física às pragas.

A comercialização do melão é feita por atravessadores que destinam a produção principalmente para os mercados consumidores de Natal – RN e Fortaleza – CE. A colheita é realizada por trabalhadores da região, muitas vezes moradores do próprio assentamento ou das circunvizinhanças, com pagamento pelo serviço efetuado pelo comprador do melão.

No que diz respeito à experiência no cultivo do melão antes de ser assentado pelo Incra, das dez famílias entrevistadas, nove tinham pelo menos um integrante, geralmente o homem, que havia trabalhado em empresas agrícolas da região especializadas no cultivo do melão.

5.2. DETERMINAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DOS AGROECOSSISTEMAS (SEGUNDO PASSO)

Após a definição e caracterização detalhada dos sistemas de manejo avaliados, avançou-se para a segunda etapa do ciclo avaliativo do MESMIS, que se constituiu na determinação dos pontos críticos a partir das observações de campo e dos dados primários obtidos durante a pesquisa.

As discussões realizadas com os assentados e as observações não participativas foram determinantes para a concretização dessa fase da pesquisa, já que possibilitou um melhor entendimento dos aspectos mais relevantes relacionados à sustentabilidade dos agroecossistemas. Foram observados tanto os elementos restritivos das atividades, ou seja, que pudessem contribuir negativamente, como também aqueles considerados favoráveis ou que estão contribuindo positivamente para um sistema de manejo sustentável.

Os pontos críticos determinados estão relacionados às dimensões ambiental, econômica e social. Foram determinados sete pontos críticos: recursos hídricos, solos, dependência de insumos externos, conservação da biodiversidade, qualidade de vida, rendimento familiar e organização comunitária, cuja descrição encontra-se no Quadro 01.

Quadro 01 – Descrição dos pontos críticos determinados para os agroecossistemas pesquisados.

PONTO CRÍTICO	DESCRIÇÃO
Recursos hídricos (RH)	Relaciona-se com toda estrutura hídrica da assentamento, abordando fatores que influenciam principalmente a disponibilidade e a conservação da água, tanto para irrigação como para uso das famílias.
Solos (S)	Refere-se ao tipo de solo, relevo, riscos de erosão, contaminação e salinização deste recurso natural. Além disso, a disponibilidade de área destinada às famílias pelo INCRA.
Dependência de Insumos Externos (DI)	Está ligado à entrada de insumos externos como agrotóxicos e fertilizantes químicos e o nível de dependência existente. Insere-se também nesse ponto crítico o aproveitamento de insumos internos como esterco, defensivos alternativos, sementes e outras práticas que utilizem recursos dos próprios agroecossistemas.
Biodiversidade (B)	Refere-se ao nível de diversidades de plantas e animais nos agroecossistemas, áreas utilizadas para preservação das espécies nativas e práticas conservacionistas como consórcio e rotação de culturas, cobertura morta, dentre outras.
Qualidade de Vida (QV)	São os aspectos ligados às políticas públicas de saúde, transporte, segurança e educação, além das condições de moradia e nível de satisfação das famílias com o assentamento.
Rendimento Familiar (RF)	Este ponto crítico está relacionado a todos os fatores que influenciam o rendimento das famílias entrevistadas, como força de trabalho, acesso ao crédito rural, assistência técnica, produtividade e lucratividade das atividades desenvolvidas.
Organização Comunitária (OC)	São aspectos voltados para as relações sociais no assentamento, com ênfase para a situação político-organizacional nas questões de interesse comum.

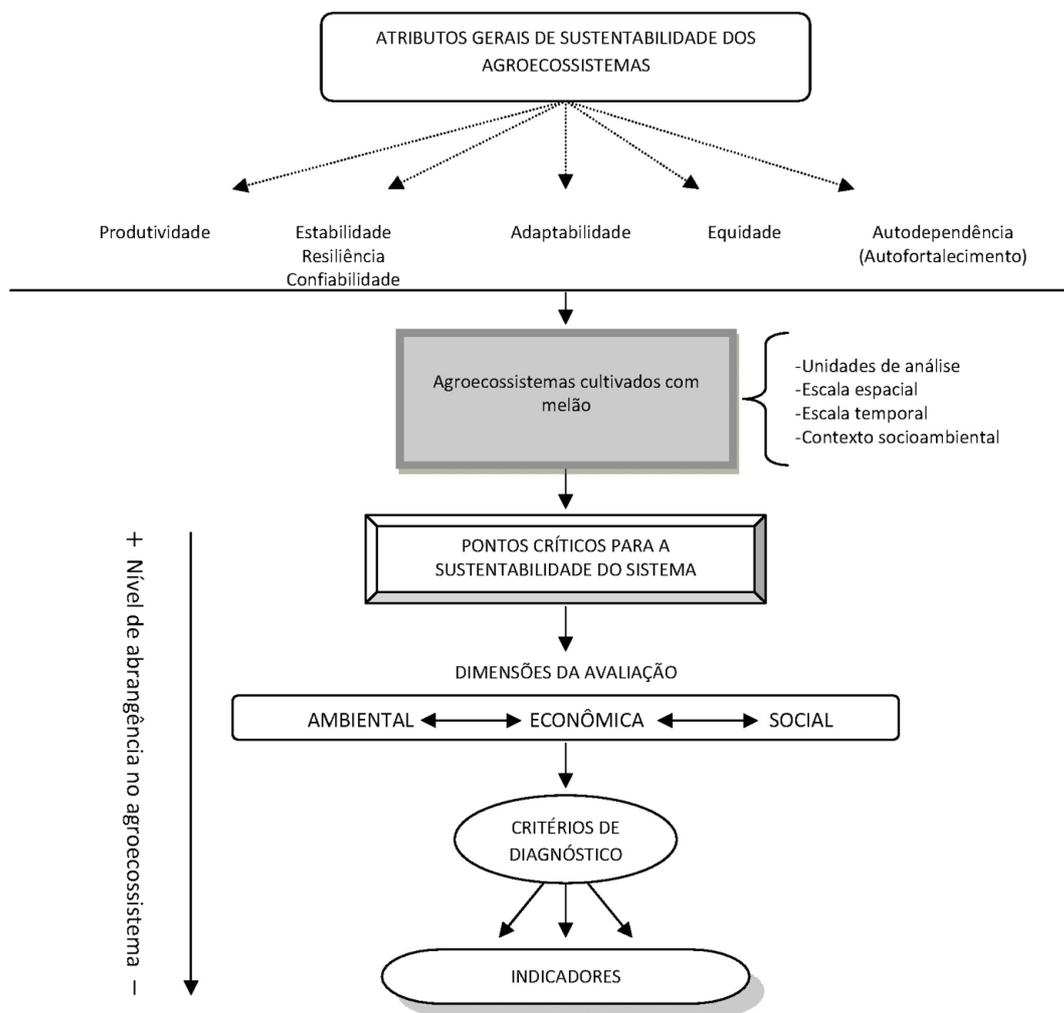
Fonte: Autores

5.3. SELEÇÃO DOS INDICADORES ESTRATÉGICOS (TERCEIRO PASSO)

Uma vez determinados os pontos críticos que afetam os agroecossistemas pesquisados, em sequência, avançou-se para a terceira etapa do ciclo, que se refere à determinação dos critérios de diagnóstico e indicadores. Tais critérios e indicadores estão explicitados no Quadro 02 e foram definidos conjuntamente a partir de múltiplas técnicas de pesquisa, desde base teórica até a observação participante e levantamento de dados primários de forma participativa. Os critérios de diagnóstico representam um nível de análise mais detalhado do que os pontos críticos, po-

rém mais abrangente do que os indicadores (Figura 03). Constituem-se no elo necessário entre atributos, pontos críticos e indicadores. Os indicadores são mais específicos, são particulares a determinados processos, portanto, são menos abrangentes do que os critérios de diagnóstico (MASERA; ASTIER; LÓPEZ-RIDAURA, 1999).

Figura 03 – Esquema geral do MESMIS (relação entre atributos e indicadores)



Fonte: Adaptado de Masera, Astier e López-Ridaura (1999).

Nessa fase, foi promovida uma correlação entre os pontos críticos, critérios de diagnóstico, indicadores simples e compostos selecionados na pesquisa, resultando num conjunto de indicadores de sustentabilidade que representam os aspectos mais importantes dos agroecossistemas analisados. É importante salientar que, na maioria das vezes, para validar satisfatoriamente um determinado critério de diagnóstico, foi necessária a utilização de mais de um indicador, justificando então a utilização de indicadores compostos. Todos os indicadores selecionados estão descritos no Quadro 02.

Quadro 02 – Critérios de diagnóstico, indicadores compostos e indicadores simples dos pontos críticos dos agroecossistemas.

Pontos críticos	Critérios de diagnóstico	Indicadores Compostos	Indicadores Simples
Recursos hídricos (RH)	Disponibilidade e Conservação da água	Água Doméstica (RH-1)	Frequência de chegada na residência, Disponibilidade de água, Ocorrência de falta de água, Nível de atendimento da água dessalinizada.
		Água para Irrigação (RH-2)	Vazão dos poços, Problemas com lençol freático na seca, Método de irrigação.
Solos (S)	Disponibilidade e Conservação do solo	Risco de Erosão do Solo (S-1)	Relevo, Drenagem, Deflúvio superficial, Sinais de erosão.
		Disponibilidade Fundiária (S-2)	Adequação da área do lote.
Dependência de insumos externos (DI)	Entrada de insumos externos, Aproveitamento de insumos internos	Utilização de Insumos Externos (DI-1)	Sementes, Agrotóxicos e Fertilizantes químicos.
		Utilização de Insumos Internos (DI-2)	Esterco, Compostagem, Material genético do agroecossistema, Defensivos alternativos.
Biodiversidade (B)	Conservação de espécies nativas, Diversidade do agroecossistema	Diversificação Produtiva (B-1)	Nível de diversidade vegetal, Nível de diversidade animal, Representatividade econômica do melão.
		Práticas Conservacionistas (B-2)	Consórcio de culturas, Rotação de culturas, Cobertura morta, Pousio, Cerca viva.
		Áreas Protegidas (B-3)	Área de Preservação Permanente, Reserva Legal.
Qualidade de vida (QV)	Acesso à políticas públicas, Situação de moradia, Satisfação com o assentamento	Educação (QV-1)	Familiares em idade escolar matriculados, Disponibilidade de escolas.
		Transporte (QV-2)	Disponibilidade de transporte, Assiduidade do transporte.
		Saúde (QV-3)	Nível de satisfação com o atendimento, Assiduidade da equipe médica, Utilização de EPI, Jornada de trabalho.
		Lazer e satisfação (QV-4)	Opções de lazer, Nível de satisfação com o assentamento.
		Condições de moradia (QV-5)	Existência de rachaduras, Água encanada, Caixa d'água, Energia elétrica, Adequação da casa para a família.
		Segurança (QV-6)	Sentimento de segurança, Ocorrência de crimes no assentamento, Existência de drogas.
Rendimento familiar (RF)	Força de trabalho, Crédito, Retorno financeiro, Assistência técnica, Relação com a terra.	Composição Familiar (RF-1)	Adequação da força de trabalho, Necessidade de contratação de mão de obra, Sentimento dos jovens em continuar no assentamento.
		Assistência Técnica (RF-2)	Acesso à assistência técnica, Frequência da assistência técnica, Avaliação da assistência técnica.
		Crédito Rural (RF-3)	PRONAF A, Condição de pagamento, Adimplência.
		Rendimento com o Cultivo do Melão (RF-4)	Produtividade, Receita líquida mensal média, Nível de satisfação com a cultura do melão.
		Relação Legal com a Terra (RF-5)	-
Organização comunitária (OC)	Relação social, econômica e organizacional do assentamento	Participação e Associativismo (OC-1)	Assiduidade nas reuniões da associação, Comportamento nas reuniões da associação, Compra de insumos.
		Destinação de Resíduos Domésticos e da Produção (OC-2)	Embalagens de agrotóxicos, Mulch de polietileno, Manta agrotêxtil, Lixo doméstico.
		Comercialização (OC-3)	Nível de dependência de atravessadores, Susceptibilidade à variação de preços, Forma de comercialização.

Fonte: dados da pesquisa.

5.4. METODOLOGIA DE MEDIÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE (QUARTO PASSO)

Esta etapa se refere ao procedimento utilizado na pesquisa para realizar a mensuração dos indicadores estratégicos, através da formulação de instrumentos de avaliação que objetivaram a quantificação das informações obtidas durante a pesquisa de campo. Essa fase corresponde à matematização dos dados, na qual foram atribuídas notas aos resultados obtidos.

Na tentativa de traduzir numericamente os princípios da sustentabilidade e como forma de dar praticidade à pesquisa, foram estabelecidas notas de 1 a 3 para cada indicador, da seguinte forma: Nota 1 – Condição insatisfatória, Nota 2 – Condição regular e Nota 3 – Condição satisfatória. Tais condições foram definidas conjuntamente entre equipe de pesquisadores, grupo pesquisado, a partir de análise de base teórica sobre agricultura sustentável, critérios e indicadores de sustentabilidade utilizados.

5.5. APRESENTAÇÃO E INTEGRAÇÃO DOS RESULTADOS (QUINTO PASSO)

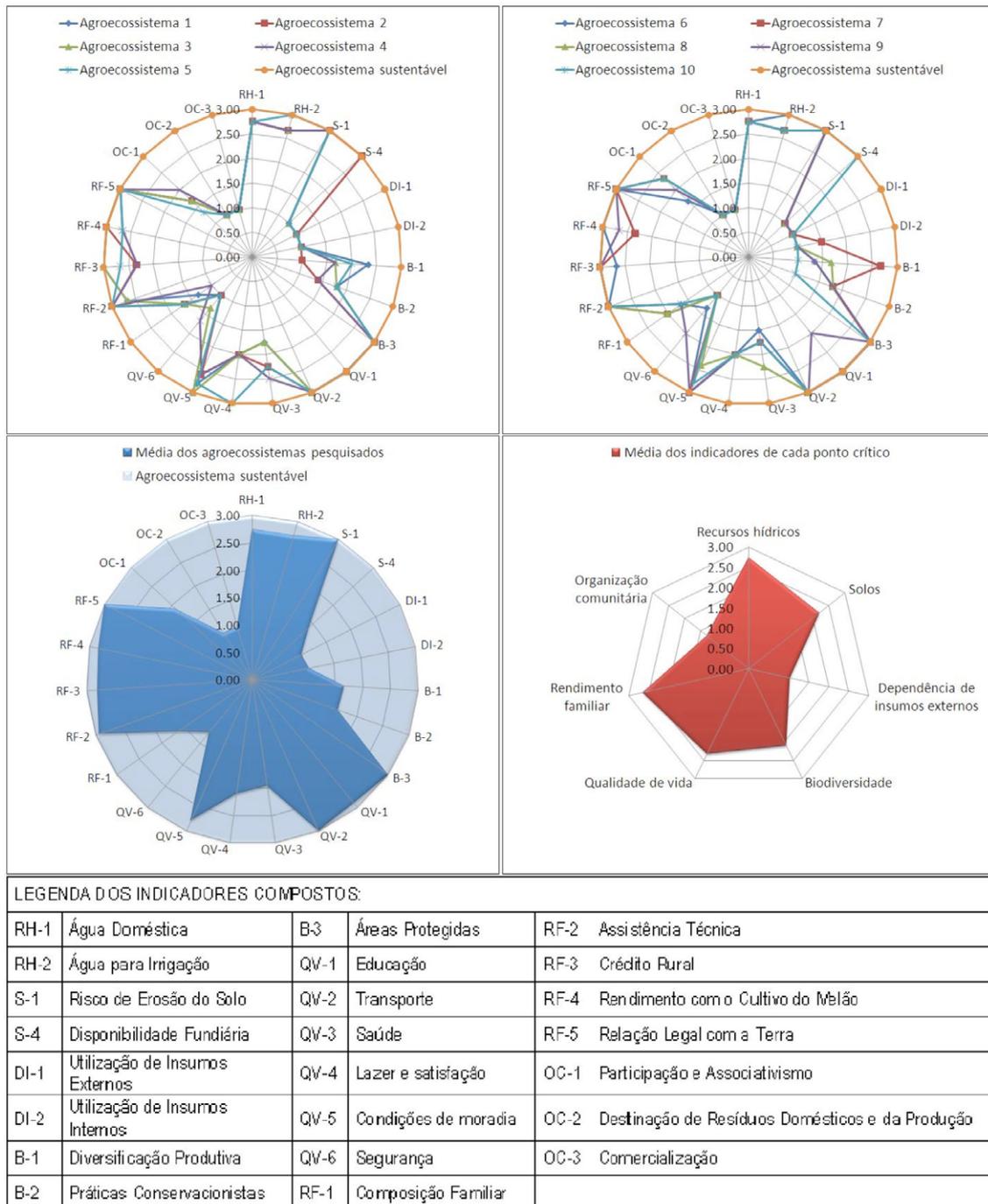
Nesta fase do ciclo avaliativo foram sintetizadas e integradas todas as notas atribuídas para cada indicador simples, a partir das quais se chegou à nota final dos indicadores compostos selecionados. A nota final de cada indicador composto corresponde à média das notas dos indicadores simples que o compõem. Vale salientar que a pesquisa é caracterizada como uma avaliação transversal da sustentabilidade, refletindo o estado dos agroecossistemas em um determinado período de tempo, no caso, em abril de 2013.

Nesse tipo de avaliação, conforme salienta Sarandón (2002), realiza-se uma comparação entre dois ou mais sistemas para analisar qual seria o mais sustentável. Nesse trabalho, a comparação se deu entre os agroecossistemas pesquisados com um agroecossistema hipotético que recebeu nota 3 para todos os indicadores, representando um nível desejável de sustentabilidade.

Com o objetivo de promover uma melhor integração e visualização dos resultados, foram construídos gráficos radiais de sustentabilidade (Figura 04). Os gráficos expõem os valores dos indicadores compostos obtidos na pesquisa, sendo possível observar de forma multidimensional o estado das unidades avaliadas em comparação com um sistema hipotético sustentável, evidenciando onde estão as potencialidades e as limitações do objeto de estudo.

Tendo em vista a similaridade existente entre os dez agroecossistemas pesquisados, foram construídos, também, um gráfico geral da média dos indicadores compostos e outro da média por ponto crítico.

Figura 04 – Gráficos comparativos de valores dos indicadores, média dos indicadores e média por ponto crítico.



Fonte: dados da pesquisa.

5.6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES (SEXTO PASSO)

Esta fase corresponde ao último passo do ciclo avaliativo do sistema MESMIS. É importante salientar que a avaliação dos agroecossistemas pesquisados se deu por meio do entendimento de agricultura sustentável, com base em pesquisas teóricas e na análise dos dados primários e secundários coletados pela equipe de pesquisa. Além disso, buscou-se adentrar nos atributos de sustentabilidade propostos pelo MESMIS, sendo possível chegar às seguintes conclusões:

- a) Existe forte semelhança entre os agroecossistemas pesquisados em todas as dimensões analisadas;
- b) Foram determinados os seguintes pontos críticos: Recursos Hídricos, Solos, Dependência de insumos externos, Biodiversidade, Qualidade de vida, Rendimento familiar e Organização comunitária;
- c) Os indicadores que demonstraram as maiores potencialidades dos agroecossistemas foram: Água Doméstica (RH-1), Água para Irrigação (RH-2), Risco de Erosão do Solo (S-1), Áreas Protegidas (B-3), Educação (QV-1), Transporte (QV-2), Condições de moradia (QV-5), Assistência Técnica (RF-2), Crédito Rural (RF-3) Rendimento com o Cultivo do Melão (RF-4) e Relação Legal com a Terra (RF-5);
- d) Os indicadores que demonstraram as maiores limitações dos agroecossistemas foram: Utilização de Insumos Externos (DI-1), Utilização de Insumos Internos (DI-2), Segurança (QV-6), Destinação de Resíduos Domésticos e da Produção (OC-2) e Comercialização (OC-3);
- e) Os resultados obtidos permitiram identificar as potencialidades e fragilidades do objeto de estudo de uma forma integrada.

Com relação às recomendações para melhorar o nível de sustentabilidade dos agroecossistemas avaliados, foram selecionadas as seguintes propostas:

- a) Realizar trabalhos que visem incrementar o conhecimento dos assentados no manejo de irrigação de águas salinas;
- b) Fortalecer a diversidade produtiva dos agroecossistemas do assentamento, visando à redução da dependência econômica do cultivo do melão;
- c) Promover trabalhos focados na redução da dependência de insumos externos e melhorar o aproveitamento dos insumos internos aos agroecossistemas;
- d) Enfatizar a importância da utilização de práticas conservacionistas para a sustentabilidade dos agroecossistemas;
- e) Fortalecer a preservação dos recursos naturais a partir da manutenção da vegetação nativa existente no assentamento;
- f) Buscar apoio do poder público municipal e estadual para melhorar as condições de atendimento à saúde, ao lazer, à segurança e à coleta continuada de resíduos sólidos do assentamento;
- g) Promover o acesso ao crédito rural para as famílias descobertas por essa política pública;
- h) Fortalecer os aspectos político-organizacionais do assentamento, visando ao fortalecimento da coletividade na comercialização e na compra de insumos produtivos;
- i) Realizar trabalhos de orientação sobre o correto armazenamento de agrotóxicos, destinação de embalagens, resíduos de mulch de polietileno e de manta agrotêxtil;

j) Promover a redução da dependência de atravessadores e buscar estratégias de comercialização direta com o mercado consumidor.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 93, p.1-24, 2002.

BUAINAIN, A. M. Agricultura familiar, agroecologia e desenvolvimento sustentável: questões para debate. Brasília: IICA, 2006. 136 p.

COSTA, A. A. V. M. R. Error! Hyperlink reference not valid.. *Revista de Ciências Agrárias*, Lisboa, v. 33, n. 2, p. 90-105, dez. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2010000200009>. Acesso em: 18 out. 2012.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

EMPARN – EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RN. Monitoramento pluviométrico, 1992-2012. Disponível em: <<http://www.emparn.rn.gov.br>>. Acesso em: 12 jul. 2013.

GARCIA JR, A. R. A sociologia rural no Brasil: entre escravos do passado e parceiros do futuro. *Sociologias*, Porto Alegre, v. 5, n. 10, p. 154-189, 2003.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo agropecuário 2006: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 777 p.

INCRA – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Sistema de Informações de Projetos de Assentamento – SIPRA: Área do projeto, capacidade de assentamento, famílias assentadas... Disponível em: <<http://sipra.incra.gov.br/Projeto/Relatorios/default.asp>>. Acesso em: 12 ago. 2014.

LOPEZ-RIADURA, S.; MASERA, O.; ASTIER, M. Error! Hyperlink reference not valid.. *Ecological Indicators*, v. 2, n. 1, p. 135-148, nov. 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X02000432>>. Acesso em: 25 set. 2012.

MARZALL, K. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas. (Dissertação de Mestrado). Porto Alegre: Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999. 224 p.

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales: el marco de evaluación MESMIS. México: Mundi-Prensa, 1999. 109 p.

SCHNEIDER, S.; MATTEI, L.; CAZELLA, A. Histórico, caracterização e dinâmica recente do PRO-NAF. In: SCHNEIDER, S. et. al. (Org.). Políticas públicas e participação social no Brasil rural. Porto Alegre: UFRGS, 2004. p. 21-50.

SILVA, A. G. da. Trabalho e tecnologia na produção de frutas irrigadas no Rio Grande do Norte, Brasil. In: CAVALCANTI, J. S. B. (Org.). Error! Hyperlink reference not valid.. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 1999. p. 317-352.

WANDERLEY, M. N. B. Agricultura Familiar e Campesinato: rupturas e continuidade. *Estudos Sociedade e Agricultura*, Rio de Janeiro, n. 21, p. 42-61, 2003.

A problemática socioambiental nas Unidades de Conservação: conflitos e discursos pelo uso e acesso aos recursos naturais

The socio-environmental problematic in Conservation Units: conflicts and discourses for the use and access to natural resources

Ana Clara Giraldi Costa*

Afonso Takao Murata**

**Discente do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável – UFPR Litoral, Matinhos (PR).
End. Eletrônico: acgiraldicosta@gmail.com*

***Professor do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável – UFPR Litoral, Matinhos (PR).
End. Eletrônico: afonsomurata@gmail.com*

Recebido em 18.10.2014
Aceito em 04.02.2015

ARTIGO - VARIA

RESUMO

Historicamente, o estabelecimento de áreas naturais protegidas, como as Unidades de Conservação, tem dado margem a complexas situações de conflitos socioambientais, seja pela realocação das populações residentes em tais áreas, seja pela restrição ao acesso e uso costumeiro dos recursos naturais contidos nela. Diante desse cenário, o presente artigo de revisão de literatura focaliza os conflitos socioambientais, especialmente aqueles que se dão em torno de Unidades de Conservação de Proteção Integral, elucidando as principais correntes do ambientalismo que discursam sobre o tema. A partir do aprofundamento teórico sobre a temática, observa-se que o campo é permeado por discussões entre socioambientalistas e conservacionistas, que travam juntos uma intensa discussão sobretudo acerca do direito dessas populações de permanecerem e utilizarem os recursos dessas áreas *versus* a necessidade de conservar um ecossistema sem a presença humana.

Palavras-chave: Conflitos socioambientais. Unidades de Conservação. Conservacionismo. Socioambientalismo.

ABSTRACT

Historically, the establishment of protected areas such as the Conservation Units has given rise to complex situations of socio-environmental conflicts, either because of the relocation of populations living in such areas, or as a consequence of the restriction of the access and customary use of natural resources contained therein. In this context, this literature-review article focuses on socio-environmental conflicts, especially those that take place around areas of integral protection, elucidating the main streams of environmentalism that approach the topic. From the theoretical insights into the subject, it was observed that the field is permeated by intense debate between social-environmentalists and conservationists, who argue mainly about the legal right of populations to remain in and use resources from such areas, as opposed to the need of preserving an ecosystem from any human presence.

Keywords: *Socio-environmental conflicts. Conservation Units. Conservationism. Environmentalism.*

1. INTRODUÇÃO

Historicamente a ocupação do território brasileiro é marcada por sucessivas agressões à natureza, representadas ora por seus ciclos econômicos, ora pela especulação imobiliária. Diante disso, a tomada de consciência acerca da destruição do meio ambiente, que se deu essencialmente pelo temor de exaustão dos recursos naturais, costuma ser identificada como um debate contemporâneo da civilização moderna. Entretanto, é possível identificar ao longo da história brasileira algumas iniciativas em prol da preservação ambiental.

Mais recentemente, com o intuito de solucionar a problemática da destruição dos ecossistemas, bem como conservar áreas estratégicas para a manutenção da biodiversidade, foram definidas normas e regras para a criação, implantação e a gestão de áreas naturais protegidas, dentre elas as Unidades de Conservação (UCs), implementada através de lei específica voltada à proteção do patrimônio natural e cultural. Em 2000 foi promulgada a Lei nº 9.985, do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Snuc)¹.

Embora o Snuc seja reconhecido internacionalmente por apresentar uma abertura do modelo tradicional de implantação de áreas protegidas, já que não se resumiu a uma “cópia” do modelo norte-americano e instituiu categorias de Uso Sustentável como as Reservas Extrativistas e Reservas de Desenvolvimento Sustentável, que garantem a participação e o estabelecimento de populações locais em tais áreas, a criação de UCs de Proteção Integral², tem dado margem a complexas situações de conflitos ambientais, seja pela realocação das populações residentes em tais áreas, seja pela restrição ao acesso e uso costumeiro dos recursos naturais nelas contidos.

Diante desse cenário, o presente artigo traz um breve panorama das principais estratégias esboçadas pelo governo e suas políticas públicas para a proteção da biodiversidade, focalizando a emergência dos conflitos socioambientais em UCs, e elucidando as principais correntes do ambientalismo que discursam sobre o tema.

2. DA TOMADA DE CONSCIÊNCIA AMBIENTAL AO ESTABELECIMENTO DE ÁREAS PROTEGIDAS

Um dos primeiros atos dos portugueses ao desembarcarem em 1500 na costa do novo continente foi cortar uma árvore para a confecção de uma cruz. Warren Dean atribui esse gesto como

um símbolo da salvação da humanidade para os portugueses e para a floresta o início de sua devastação, que atravessou diferentes fases: extração do pau-brasil, cultivo de cana-de-açúcar, algodão, cacau e café e, por fim, a intensa ocupação urbana (URBAN, 1998).

Para Teresa Urban (1998) essas fases, que demonstram a completa destruição da riqueza natural do País, repetiram-se em ciclos ao longo da costa, avançando cada vez mais para o interior do País e reduzindo as grandes florestas exuberantes a pequenas manchas remanescentes.

Diante desse cenário, a tomada de consciência acerca da destruição do meio ambiente costuma ser identificada como um debate contemporâneo da civilização moderna. No caso do Brasil, por exemplo, ela tende a ser considerada por alguns estudiosos como uma realidade recente e importada da visão europeia e norte-americana³.

Porém, Pádua (2004) nos mostra um capítulo praticamente esquecido na história do pensamento brasileiro: a existência de uma reflexão profunda e consistente sobre as consequências sociais da destruição das florestas, da erosão dos solos, do esgotamento das minas e dos desequilíbrios climáticos promovida por um conjunto de intelectuais que atuaram no País entre 1786 e 1888, como José Bonifácio.

Entretanto, a crítica ambiental brasileira não surgiu da sensibilidade dos intelectuais e artistas românticos, tão fortemente identificados com a valorização da natureza, como ocorreu com países como Alemanha, Inglaterra e Estados Unidos⁴, onde intelectuais associados ao ethos romântico combateram a destruição da natureza com base, especialmente, no seu valor estético (PÁDUA, 2004).

Em geral, esses pensadores não defendiam o ambiente natural com base em sentimentos de simpatia ou pelo seu valor intrínseco, mas, sim, devido à sua importância para a construção nacional, isto é, o mundo natural tinha importância apenas para os aspectos políticos e econômicos. Assim, a destruição da natureza não era entendida como um “preço do progresso”, como na visão hoje dominante, mas sim como um “preço do atraso” (PÁDUA, 2004).

Porém, para Pádua (2004), a discussão permaneceu restrita no quadro das ideias. Seus participantes, por mais que possuíssem uma posição social relevante, não lograram promover ou influenciar políticas públicas que impulsionassem o enfrentamento da destruição ambiental. Mesmo que a elite política estivesse unida no combate à economia predatória, é bem provável que sua capacidade para deter a destruição fosse bastante restrita. Além disso, a vontade de combater a destruição chocava-se com o interesse imediato de obter riqueza da elite socioeconômica do País.

Apesar disso, podem ser citados na história dois exemplos emblemáticos de proteção, controle e acesso aos recursos naturais, o “Regimento do Pau-brasil”, editado em 1605, e a Carta Régia de 13 de março de 1797. O primeiro, inclusive, pode ser considerado uma das primeiras leis de proteção florestal brasileira (MEDEIROS, 2005).

Sob pretexto de proteger os interesses predatórios da metrópole, os movimentos de proteção tornaram-se mais complexos a partir do século XVIII (URBAN, 1998). Começaram a surgir as primeiras proibições acerca da retirada e destruição dos recursos naturais, principalmente da madeira e da água (MEDEIROS, 2005; URBAN, 1998).

Em 1802, por exemplo, registram-se, simultaneamente, duas instruções sobre a questão da floresta. A primeira regulamentando o comércio de lenha e carvão para alimentar as ferrarias, e a segunda, estabelecendo normas para o reflorestamento na costa (URBAN, 1998).

Entretanto, segundo Medeiros (2005), todos os instrumentos adotados tanto pela metrópole portuguesa quanto, mais tarde, pelo Império, tinham seu foco de proteção essencialmente centrado em determinados recursos naturais, sem necessariamente haver a demarcação de áreas ou territórios específicos, característica essa que confere, segundo o autor, sentido e significado ao termo “área natural protegida”.

Para Medeiros (2005) a percepção da necessidade de espaços territorialmente demarcados para a conservação dos ecossistemas só começou a ser modificada e praticada, não apenas no Brasil como também no cenário internacional, à medida em que os efeitos dos impactos decorrentes da devastação de extensas áreas começaram a se tornar evidentes.

Nesse universo pode ser citado como sendo a primeira iniciativa de estabelecimento de áreas protegidas, a desocupação das fazendas devastadas pelo ciclo do café e o reflorestamento de áreas que iam em direção à floresta da Tijuca, que mais tarde se tornaram as “Florestas da Tijuca e das Paineiras” (MEDEIROS, 2005).

Em 1876, o engenheiro André Rebouças, analisando os resultados da criação do primeiro Parque Nacional norte-americano, o Yellowstone, sugeriu que houvesse a primeira iniciativa para a criação de dois Parques Nacionais no Brasil: um em Sete Quedas e outro na Ilha do Bananal (URBAN, 1998; MEDEIROS, 2005; PÁDUA, 2004; BRITO, 2000).

Essa proposta, que acabou não se concretizando, abriu espaço para uma ampla discussão e mobilização que nos anos seguintes contribuiu significativamente para o estabelecimento dos primeiros parques nacionais no Brasil (MEDEIROS *et al.*, 2004).

Apesar de todos os esforços, o Brasil foi, para Medeiros (2005), um dos países que mais tardiamente sucumbiu à onda internacional de criação de áreas naturais protegidas após a iniciativa americana, em 1872⁵, constituindo, de fato, sua primeira área protegida apenas em 1937, com a criação do Parque de Itatiaia, no Rio de Janeiro.

Contudo, o País hoje tem seu território pontilhado por essas áreas (BRITO, 2000), e é cada vez mais recorrente na produção bibliográfica que trata dessa questão, a relação conflituosa entre populações humanas que vivem dentro de UCs de Proteção Integral, como os parques, e/ou que utilizam seus recursos para subsistência ou atividade econômica.

3. À GUIA DE UMA COMPREENSÃO DOS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS

De acordo com Vargas (2007) os conflitos são inerentes à história da humanidade e seu estudo remonta à formação de escolas de pensamento na Grécia Antiga. Hoje, campos do conhecimento tão diversos como a Psicologia Social, a Economia, Sociologia, Antropologia e Ciência Política têm se ocupado do seu estudo.

No campo da Sociologia, por exemplo, um de seus precursores, Émile Durkheim, concebe os conflitos de três maneiras. A primeira os define como tensões normativas que ocorrem no nascedouro da sociedade moderna – o capitalismo, individualismo e os novos costumes, por exemplo. A segunda noção remete ao confronto de interesses divergentes entre grupos sociais. Já a terceira os concebe como resultado da ausência de normas que ofereçam objetivos claros aos indivíduos (NASCIMENTO, 2001).

Theodoro (2005), seguindo a mesma definição de Durkheim, afirma que nos tempos modernos os conflitos têm apontado para uma transição de valores, costumes, práticas e até estilos de vida. Assim, os conflitos estão cada vez mais enraizados na sociedade moderna.

Entretanto, para Nascimento (2001), é preciso ter em mente que todo conflito tem um conjunto de elementos que o caracterizam e regem sua evolução e intensidade, sendo os principais: sua natureza, atores sociais, campo específico, objeto em disputa, dinâmica de evolução e tipologia.

Nesse contexto, um conflito pode ser de natureza política, social, ambiental, cultural, doméstica, de gênero, ideológica, geográfica, entre outras. O universo deste trabalho remete aos conflitos de natureza ambiental e social, os chamados conflitos socioambientais. Apesar da terminologia, os conflitos socioambientais, principalmente aqueles relacionados à implementação e gestão de UCs são também conflitos materiais e simbólicos, uma vez que envolvem ao mesmo tempo a restrição de atividades econômicas de populações humanas e uma discussão ideológica sobre o direito desses grupos continuarem exercendo suas atividades.

Apesar de seu surgimento datar muito antes, a noção de conflitos ambientais surgiu com corrente ideológica representada pela ecologia política, que se preocupava com a justiça ambiental, movimento que surgiu nos anos 1980, nos Estados Unidos (ROBBINS, 2004 apud ZHOURI; LASCHEFSKI, 2010). Segundo Zhouri e Laschefski (2010) a discussão foi trazida para o Brasil por Henri Acselrad, em meados dos anos 2000.

De acordo com Little (2001), no começo deste século esses conflitos já faziam parte da paisagem política e ambiental do Brasil. Para Vargas (2007) isso é, em parte, consequência da debilidade na implementação das políticas e esquemas de gestão disponíveis⁶ para a regulação do uso e acesso dos recursos naturais, e ao fato de que estão em jogo dinâmicas sociais, econômicas e ambientais cada vez mais complexas.

Segundo esta autora, até muito recentemente a pesquisa e a compreensão dos conflitos oscilavam basicamente entre duas visões, uma de caráter objetivista e outra subjetivista: a primeira das quais entendia os conflitos como produto de situações estruturais da sociedade, e a segunda como produto da percepção das partes envolvidas. Nesse sentido, a perspectiva objetivista procura as origens dos conflitos na situação político-social e na estrutura da sociedade, sendo que um conflito pode existir independentemente das percepções das partes envolvidas no mesmo. Já a perspectiva subjetivista procura as explicações dos conflitos na percepção e na incompatibilidade de objetivos entre as partes envolvidas.

Como é de se supor, ressalta Vargas (2008), essa abordagem cria uma separação e uma dicotomia entre as condições estruturais e percepções, desconhecendo que na maioria dos casos as duas situações fazem parte da dinâmica dos conflitos.

A fim de superar a perspectiva dicotomia dessa visão, Little (2006) propõe para o estudo dos conflitos socioambientais uma abordagem antropológica. Para o autor, um conceito propriamente antropológico do conflito vai além de um foco restrito nos embates políticos e econômicos para incorporar elementos cosmológicos, rituais, identitários e morais que não sempre são claramente visíveis desde a ótica de outras perspectivas teóricas.

Assim, de acordo com Little (2001), os conflitos socioambientais são disputas entre grupos sociais derivados dos distintos tipos de relação (política, social, cultural...) que estes mantêm com seu meio natural. Para o autor, há três dimensões básicas a serem consideradas em um conflito: o mundo biofísico e seus ciclos naturais, o mundo humano e suas estruturas sociais, e o relacionamento dinâmico e interdependente entre essas duas dimensões.

Este autor classifica os conflitos dessa natureza em três categorias: conflitos em torno do controle sobre os recursos naturais; conflitos em torno dos impactos ambientais e sociais, gerados pela ação humana e natural e; conflitos em torno do uso dos conhecimentos ambientais⁷.

Nessa mesma linha Zhouri e Laschefski (2010) elaboram uma tipologia desses conflitos, organizando-os em conflitos ambientais distributivos, espaciais e territoriais⁸. Contudo, ressaltam as autoras, em muitos casos os vários tipos de conflitos coexistem e alguns podem até provocar consequências que pertencem a outro tipo.

Para Henri Acselrad (2004), os conflitos ambientais são, portanto, aqueles envolvendo grupos sociais com distintos modos de apropriação, uso e significação do território, tendo origem quando pelo menos um dos grupos vê a continuidade de suas formas sociais de apropriação ameaçadas.

De maneira geral, os autores brasileiros defendem que os conflitos socioambientais envolvem relações sociais de disputa ou tensões entre distintos atores sociais pela apropriação ou uso do patrimônio natural. Essas disputas ocorrem tanto em nível material quanto simbólico, podendo ser ainda de ambos os tipos.

4. CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS EM TORNO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

É possível identificar na história da humanidade que os conflitos pelo uso e acesso aos recursos naturais envolvendo espaços territorialmente delimitados, já existiam muito antes do marco fundamental da estratégia de criação de áreas protegidas no mundo – a implementação do Parque Nacional Yellowstone nos EUA, em 1872⁹.

Contudo, após a estratégia norte-americana e a difusão dos Parques Nacionais, na África, Ásia e América Latina nas primeiras décadas do século XX, os conflitos envolvendo populações residentes começaram a se agravar. Estes se tornaram ainda mais sérios a partir da década de 1970, quando essas comunidades começaram a se organizar e, em muitos casos, resistir à expulsão ou à transferência de seus territórios ancestrais (DIEGUES, 2002).

Para os que defendem a permanência dessas populações nessas áreas, esses conflitos são, em parte, decorrentes do modelo de conservação vigente no País que, apesar de ter sua especificidade, já que não se resumiu a uma “cópia” do modelo norte-americano e instituiu categorias de Uso Sustentável como as Reservas Extrativistas e Reservas de Desenvolvimento Sustentável, que garantem a participação e o estabelecimento de populações locais em tais áreas, seguiu a mesma linha de pensamento norte-americano, baseado na visão do homem como destruidor da natureza (ARRUDA; 1999; DIEGUES, 2004)¹⁰.

Já para autores como Milano (2002), que defendem a instituição de parques¹¹, não é devido ao sistema de planejamento e abrangência territorial do manejo que as UCs brasileiras contam com seus inúmeros problemas sociais, mas principalmente porque os planos de manejo elaborados não foram implementados, e isso ocorreu principalmente porque o País nunca teve instituições de verdade para tratar seriamente esse assunto.

Certamente Milano disse que o País nunca teve “instituições de verdade” pois, como nos lembra Medeiros (2005), antes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Snuc) as UCs enfrentavam diversos problemas de gestão, pois não existia um órgão ambiental e legislações específicas sobre a criação, implantação e gestão dessas áreas. Segundo o autor, as responsabilidades de execução, fiscalização e gestão dessas áreas pertenciam a diferentes órgãos, além das diversas tipologias de áreas protegidas criadas por legislações distintas, que inclusive, eram sobrepostas em alguns casos.

Este autor relembra a longa história da tramitação até a aprovação do projeto que deu origem ao Snuc em 2000, e constata, já naquele período, as posições conflituosas sobre a forma e os critérios de proteção da natureza entre os socioambientalistas, preservacionistas e conservacionistas. Entre os pontos mais polêmicos das discussões, destacava-se justamente a questão das populações tradicionais e a participação popular no processo de criação e gestão das UCs.

Entretanto, é importante ressaltar que a discussão acerca da participação popular no processo de criação e gestão das UCs, assim como a posição dos socioambientalistas nessas arenas, está inserida em um contexto maior. Como nos lembra Loureiro e Cunha (2008), a promulgação da Constituição de 1988 foi um marco para a tomada de consciência sobre participação social de modo geral e explicitou a necessidade de construção de espaços públicos de definição e execução de políticas públicas, em vários setores, dentre eles, o de meio ambiente. Após sua promulgação, diversos instrumentos de inclusão social e gestão participativa foram colocados em prática, dentre eles os conselhos consultivos e deliberativos, reconhecidos como uma das principais formas de garantia da participação social.

Contudo, no contexto ambiental, a instituição de espaços públicos alternativos e a ampliação da percepção dos problemas ambientais estão associadas, na grande maioria das vezes, à emergência dos movimentos socioambientais. Com a participação ativa desses movimentos, é possível dizer que hoje os conselhos, consultivos e deliberativos, são fortalecidos e reconhecidos como parte componente em todos os níveis de governo: federal, estadual e municipal (JACOBI, 2003).

Assim, como forma de contemplar estratégias distintas de gestão dessas áreas apresentadas pelas diferentes posições dos socioambientalistas e preservacionistas, foi definida em seu texto final, dado pela Lei 9.985/2000, a criação de 12 categorias de Unidades de Conservação reunidas em dois grandes grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

Para Medeiros (2005), o Snuc, a partir de pressões dos socioambientalistas, possibilitou a criação de novas categorias a partir de experiências originais desenvolvidas no País, como o caso das Reservas Extrativistas (Resex) e as Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS). Categorias estas que representaram, segundo o autor, um importante avanço na concepção de áreas protegidas no que diz respeito à inclusão social¹² e econômica das populações que vivem dentro ou no entorno dessas áreas e utilizam seus recursos para sobrevivência.

Nesse sentido, Arruda (1999) relata que a organização e a mobilização das comunidades tradicionais e dos grupos socioambientalistas foram essenciais para a criação das UCs da categoria de Uso Sustentável, principalmente as Reservas Extrativistas e Reservas de Desenvolvimento Sustentável. Já para Little (2002) a instituição do Snuc foi a consolidação da vertente socioambientalista no País, em defesa dos direitos das comunidades tradicionais.

Entretanto, apesar do Brasil ter tido esse grande avanço em relação à temática da proteção da natureza e populações residentes e/ou usufruidoras dos recursos naturais, instituindo essas categorias, tem-se visto¹³, ainda hoje, descontentamento popular, seguido de inúmeros casos de conflitos decorrentes da criação de UCs, em especial as de Proteção Integral.

Para Acselrad (2004) isso tem seu cerne justamente nas diferentes representações simbólicas e materiais dos diferentes grupos. A Ecologia científica, o Estado e os demais atores integram essa luta classificatória pela representação legítima da natureza e pela distribuição de poder sobre os recursos territorializados, ora reivindicando o respeito aos equilíbrios naturais, ora evocando a natureza como reservatório de recursos, como cenário de distinção nobre, como paisagem de consumo estético ou espaço de reprodução sociocultural.

Nesse universo, esses diferentes atores discursam sobre diferentes estratégias. É possível encontrar, por exemplo, referências a direitos de propriedade contra direitos de uso, a reprovação moral, a argumentação de riscos e a patologização de certas práticas em detrimento da apresentação de certos atores como capazes de melhor cuidar do equilíbrio ecológico (ACSELRAD, 2004).

5. O PRESERVACIONISMO E O SOCIOAMBIENTALISMO NA RELAÇÃO ENTRE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E POPULAÇÕES TRADICIONAIS

Desde as primeiras críticas sobre a destruição do meio ambiente houve uma mudança gradual da visão utilitarista da natureza do Período Colonial e Imperial, passando ora por uma visão conservacionista romântica de alguns intelectuais da época, conservacionista pragmática com a ideia de proteger os recursos ecossistêmicos, até chegar à discussão sobre a inclusão das populações tradicionais no manejo e gestão das áreas naturais protegidas¹⁴.

Nesse longo período de discussão nascem e se consolidam duas vertentes do movimento ambientalista de particular importância para os territórios sociais do Brasil – o preservacionismo e o socioambientalismo (LITTLE, 2002). Juntas, essas duas correntes travam uma intensa discussão acerca da relação entre conservação da biodiversidade e populações residentes em tais áreas.

Em geral, é consenso entre muitos preservacionistas que a gestão compartilhada de recursos naturais perde sua eficiência quando confrontada com os direitos de propriedade ou uso costumeiro da terra. Autores como Miguel Milano (2002), por exemplo, consideram que as medidas de exclusão ou restrição de populações humanas no interior de certas categorias de manejo, como os parques, são essenciais para garantir a proteção da biodiversidade. Para este autor, a essência da conservação da natureza é a defesa desta em relação às atitudes humanas, majoritariamente destrutivas.

Socioambientalistas, como Diegues (2000), partem do pressuposto de que na cosmologia indígena, a “natureza” e outros conceitos como “ecossistema”, tal como a ciência ocidental entende, não são um domínio autônomo e independente, mas fazem parte de um conjunto de inter-relações. Ainda que em graus e qualificações distintas, o que foi explicitado para as populações tradicionais indígenas vale também para as não indígenas, como as ribeirinhas amazônicas, caiçaras e outras sobre as quais a influência da cultura indígena é importante.

Assim, de acordo com Santilli (2005), pensar sobre o discurso do movimento socioambientalista compreende entender que este se insere em um contexto maior de desenvolvimento e preservação do meio ambiente. A sustentabilidade para os socioambientalistas não é apenas para os ecossistemas, espécies e processos ecológicos, mas também para os aspectos social e cultural, de coletividades específicas, por exemplo, os povos e comunidades tradicionais. Nesse universo, a emergência do movimento está baseada no pressuposto de que as políticas públicas ambientais só funcionam com eficácia social e sustentabilidade política se incluíssem as comunidades locais e promovessem uma repartição socialmente justa e equitativa dos benefícios ambientais.

Dessa maneira, os socioambientalistas argumentam ser injusto expulsar comunidades que vivem nas áreas de florestas há tantas gerações e que, dado o seu modo de vida e uso tradicional dos recursos naturais, são responsáveis pela qualidade dos habitats transformados em áreas protegidas. Assim, para Arruda (1999), a visão preservacionista se apoia em algumas noções hegemônicas, como de que toda relação entre sociedade e natureza é degradadora e destruidora do mundo natural.

À luz dessas considerações Milano (2002) recorre à Runte (2002) que, considerando as frequentes acusações de ordem social contra a preservação da biodiversidade se pergunta “por que falar que os parques rejeitam a humanidade só porque eles demandam da civilização um pouco de sacrifício?”

Porém, para os socioambientalistas o que está em jogo não é o sacrifício que as populações têm de fazer em prol da conservação da natureza, porque isso elas já o fazem, mas a maneira como vem sendo feita a implantação e a gestão de tais áreas em detrimento de toda a riqueza sociocultural.

Assim, o argumento de Arruda (1999) e Diegues (2000) recai sobre o modelo de conservação que, segundo os autores, se faz de forma autoritária. Para Arruda (1999), as UCs são sujeitas a um regime de proteção externo, com território definido pelo Estado, cujas autoridades decidem as áreas a serem colocadas sob proteção e sob que modalidade e, independentemente, formulam e executam os respectivos planos de manejo.

Entretanto, é importante ressaltar que a participação popular no contexto das UCs é prevista na lei e se dá por meio de diversos processos. A começar, como preconiza a lei, a participação ocorre anteriormente ao ato da criação da área a ser protegida, através de consultas públicas com ampla participação dos setores envolvidos na definição da localidade, dimensão e limites da UC, e de debates sobre a categoria a ser adotada (MMA, 2004). Posteriormente, cada UC precisa ter um Plano de Manejo que, idealmente, deve resultar de um processo em que haja participação de diversos segmentos da sociedade como cientistas, representantes da comunidade local e de outros grupos interessados (RODRIGUES, 2005).

Porém, de acordo com Arruda (1999), as pessoas que vivem no interior ou no entorno das áreas não costumam participar dessas decisões¹⁵, pois estas, na maioria das vezes, são mantidas em sigilo até sua transformação em lei, justamente para evitar movimentações sociais que possam interferir na criação da unidade. Contudo, isso tende a agravar o conflito, uma vez que são definidas nas consultas públicas a definição da localidade, dimensão e limites da UC, bem como a categoria a ser adotada.

Além disso, Arruda (1999) explica que quando as populações resistem em sair de suas casas, suas necessidades de exploração dos recursos naturais inerentes a seu modo de vida e sobrevivência raramente são reconhecidas. Ao invés disso, passa a ocorrer uma “criminalização” dos atos mais corriqueiros e fundamentais para a reprodução sociocultural dessas comunidades, como a caça, a pesca, a utilização de recursos da floresta para a manufatura de utensílios e equipamentos diversos, a feitura das roças, a criação de galinhas ou porcos, a lenha para cozinhar e aquecer, a construção de uma nova casa para o filho que se casou, etc.

Restringindo seu uso para as comunidades tradicionais, este autor ressalta que a legislação esquece da importância dessas comunidades no auxílio à conservação da natureza. Para Arruda (1999) e Diegues (2000), a análise dos conhecimentos, técnicas e mecanismos socioculturais característicos das sociedades tradicionais pode apontar caminhos mais adequados para um modo de ocupação do espaço com base no manejo sustentado do meio ambiente, pois entre essas comunidades existe um grande conhecimento empírico do mundo em que vivem e das particularidades do ecossistema regional.

Já para Adams (2000), a caracterização dessas populações como “tradicionais”, “isoladas”, “autossuficientes”, “primitivas” e possuidoras de um referencial simbólico capaz de conservar a natureza, junta-se com a falta de abordagens ecológicas sérias e embasamento empírico levando, muitas vezes, a considerações ao discurso ecológico romântico.

Nessa mesma linha, Milano (2002) aponta que a questão da possível compatibilidade entre conservação de diversidade biológica e presença humana e uso dos recursos naturais em UCs é outro mito que, como tal, decorre de deficiências de conhecimento sobre evolução, ecologia e biologia da conservação por parte daqueles que estabelecem essa questão, ainda que seja apresentado como um novo paradigma de modernidade (MILANO, 2002).

Entretanto, para Arruda (1999), promover a participação das comunidades tradicionais nos processos de manejo e gestão compartilhada das áreas protegidas não significa ressuscitar o mito do “bom selvagem” ou do “ecologismo nato” das populações selvagens, mas trata-se de valorizar a identidade, os conhecimentos, as práticas e os direitos de cidadania dessas populações, valorizando seu padrão de uso dos recursos naturais.

Para Gerhardt (2010), que tomou o debate entre os socioambientalistas e os preservacionistas como objeto de análise, a discussão entre essas vertentes tem se polarizado entre duas grandes teses gerais. De um lado, há uma frenética e generalizada busca por evidência, seja ela baseada em casos, exemplos, números, dados estatísticos, laudos e informações, por parte dos que afirmam que populações tradicionais (do passado ou do presente) sempre depredaram a natureza; de outro, o mesmo esforço pode ser visto entre cientistas que passam a procurar evidências que comprovem que tais populações ajudam a proteger a biodiversidade e, sobretudo, enfatizam seu direito ao acesso e uso desses recursos.

Se há um consenso entre interessados no tema, Gerhardt (2010) afirma que é o de que discuti-lo implica entrar num universo discursivo marcado pelo confronto de ideias e visões divergentes, dele emergindo posturas e posicionamentos contumazes. Como ressalta Gerhardt (2010), como o modo de lidar com a questão é proporcional à imaginação daquele que a discute, há forte tendência de que no futuro, esse exaustivo debate se torne, prescritiva e analiticamente improdutivo. Para o autor, sempre teremos exemplos disponíveis para reforçar a tese de que populações tradicionais usam seus recursos de modo insustentável e igualmente, não será difícil encontrar exemplos de grupos locais que manejam tais recursos de modo sustentável.

Além disso, controvérsias sobre bons ou maus selvagens ou sobre a propensão intrínseca ou natural de populações tradicionais para a conservação ou destruição da biodiversidade, além de levar a infundáveis contestações de parte a parte, parecem ser analiticamente estéreis. O que significa que, além do interesse geral, seria preciso considerar, como elemento central, as desigualdades sociais e especificidades circunstanciais envolvidas. Dessa maneira, ressalta o autor, para aqueles que se aventuram por esses temas, adotar uma postura mais modesta seria não só prudente, mas menos arriscada em relação aos efeitos de suas explicações, conclusões e proposições (GERHARDT, 2010).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

À luz do que foi exposto, é possível dizer que, embora o estudo dos conflitos socioambientais seja um tema recente no Brasil, sendo incorporado na literatura, sobretudo após os anos 2000, os conflitos em torno de áreas naturais protegidas sempre existiram.

Observa-se, no entanto, que a compreensão dos conflitos envolvendo populações humanas e UCs remete ao estudo de referenciais históricos, como a redemocratização do Brasil, e das vertentes do ambientalismo: o preservacionismo e o socioambientalismo. Juntas, essas duas correntes travam uma intensa discussão, sobretudo, acerca do direito dessas populações de permanecerem e utilizarem os recursos dessas áreas *versus* a necessidade de conservar um ecossistema sem a presença humana.

Dessa maneira, muitos dos conflitos socioambientais envolvendo grupos sociais e UCs ocorrem devido à implantação de unidades de Proteção Integral, de caráter restrito à ocupação e uso humano. Essas populações são então realocadas ou indenizadas e precisam restringir seu uso e acesso a alguns recursos naturais. Sendo essas atividades praticadas consuetudinariamente e sendo essas populações detentoras dos direitos da propriedade, cria-se um conflito e um debate entre essas duas vertentes.

Assim, podemos dizer que os conflitos socioambientais, além de possuírem caráter materialista são também um conflito simbólico, uma vez que envolvem, ao mesmo tempo, a restrição de atividades econômicas de populações humanas e uma discussão ideológica sobre o direito desses grupos continuarem exercendo suas atividades.

Entretanto, não foi intenção, neste estudo, adotar uma posição radical, mas sim apresentar e discutir as diferentes visões que cada vertente coloca, elucidando, sobretudo, a necessidade de ambas se unirem em prol de um bem comum que, nesse caso, é a preservação do meio ambiente, entendido aqui em sua forma mais ampla, ou seja, a que envolve os aspectos naturais, sociais e culturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, H. As práticas espaciais e o campo dos conflitos ambientais. In: ACSELRAD, Henri (Org) Conflitos ambientais no Brasil. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004, p.13-36.

ADAMS, C. As populações caiçaras e o mito do bom selvagem: a necessidade de uma nova abordagem disciplinar. Revista de Antropologia, v. 43 n. 1, 2002, p.145-182.

ARCE, P. A.; PENDLOSKI, C. J. S. R. B.; OLIVEIRA, A. L. C. F.; GALLARDO, M. S.; Conflitos socioambientais em unidades de conservação em áreas urbanas: o caso do Parque TIZO em São Paulo. Revista Holos. Ano 30, v. 1, 2014, p. 75-85.

ARRUDA, R. Populações tradicionais e a proteção dos recursos naturais em Unidades de Conservação. Ambiente & Sociedade. Ano 2, n. 5, 1999, p. 79-82

BRITO, M. C. Unidades de Conservação: intenções e resultados. São Paulo: Annablume, 2000.

CAMPOLIM, M. B.; PARADA, I. L. S.; YAMAOKA, J. G. Gestão participativa da visitação pública na comunidade do Marujá – Parque Estadual da Ilha do Cardoso. IF Sér. Reg., São Paulo, n. 33, mai de 2008, p. 39-49.

CESAR, A. L.; PAULA, D. de; GRANDO, E. S. L. Áreas protegidas como política ambiental. In: LITTLE, Paul. (Org). Políticas ambientais no Brasil: análises, instrumentos e experiências. São Paulo: Peirópolis, 2003, p.133-166.

DIEGUES, A. C. Saberes tradicionais e etnoconservação. In: DIEGUES, A. C. C.; VIANA, V. (Orgs). Comunidades tradicionais e o manejo de recursos naturais da Mata Atlântica. São Paulo: Hucitec/NUPAU/CEC, 2004, p. 9-22.

_____. O mito moderno da natureza intocada. São Paulo: Editora Hucitec, 1998.

GERHARDT, C. Pesquisadores e suas táticas discursivas no debate sobre populações tradicionais e proteção à biodiversidade. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 21, jan./jun. 2010, p. 43-67.

JACOBI, P. R. Espaços públicos e práticas participativas na gestão do meio ambiente no Brasil. *Soc. Estado*, v. 18, n. 1-2, Brasília, jan/dez, 2003, p.1-16.

LITTLE, P. E. Os conflitos socioambientais: um campo de estudo e de ação política. In: BURSZTYN, M. *A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais*. Rio de Janeiro: Ed. Garamond Ltda. 2001, p. 107-122.

_____. Territórios sociais e povos tradicionais no Brasil: por uma abordagem da territorialidade. Brasília: Série Antropologia, 2002.

_____. Ecologia política como etnografia: um guia teórico e metodológico. *Horizontes Antropológicos*, ano 12 (25), 2006, p. 85-103,

_____. Os desafios da política ambiental no Brasil. In: LITTLE, P. (Org). *Políticas ambientais no Brasil: análises, instrumentos e experiências*. São Paulo: Peirópolis, 2003, p.13-20

LOUREIRO, C. F. B.; CUNHA, C. C. Educação ambiental e gestão participativa de unidades de conservação: elementos para se pensar a sustentabilidade democrática. *Ambiente e Sociedade*, v. XI, n. 2, jul-dez 2008, p. 237- 253,

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. *Ambiente & Sociedade*, v. IX (1), jul-dez 2005, p. 41-64.

_____, IRVING, M.; GARAY, I. A proteção da natureza no Brasil: evolução e conflitos de um modelo em construção. *RDE: Revista de Desenvolvimento Econômico*, n. 9, ano VI, 2004, p. 83-93.

MILANO, M. S. Unidades de conservação: atualidades e tendências. Curitiba: FBPN, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Gestão Participativa do Snuc*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

NASCIMENTO, E. P. Os conflitos na sociedade moderna: uma introdução conceitual. In: BURSZTYN, M. (Org). *A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais*. Rio de Janeiro: Garamond, 2001. p. 85-105.

PADUA, J. A. Um sopro de destruição: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888). Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.

RODRIGUES, J. E. R. *Sistema nacional de unidades de conservação*. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005.

SANTILLI, J. *Socioambientalismo e novos direitos*. São Paulo: Peirópolis, 2005.

THEODORO, S. H. *Mediações de conflitos socioambientais*. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

THOMPSON, E. *Senhores e caçadores: a origem da lei negra*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

URBAN, T. *Saudade do Matão: relembrando a história da conservação da natureza no Brasil*. Curitiba: Editora UFPR; FBPN; Fundação MacArthur, 1998.

VARGAS, G. M. Conflitos sociais e socioambientais: proposta de um marco teórico e metodológico. *Sociedade & Natureza*, 19 (2), 2007, p. 191-203.

ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K. Desenvolvimento e conflitos ambientais: um novo campo de investigação. In: ZHOURI, A. LASCHEFSKI, K. (Orgs). *Desenvolvimento e conflitos ambientais*. Minas Gerais: Editora da UFMG, 2010, p. 11- 33.

NOTAS

1. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Snuç) é composto por duas grandes categorias de manejo, cujos objetivos se diferenciam quanto à forma de proteção e usos permitidos: o grupo de Proteção Integral, onde geralmente só se é permitido o uso da área para fins de pesquisa científica e educação ambiental, e o grupo de Uso Sustentável, onde se permite a ocupação humana e uso sustentável dos recursos naturais. O grupo de Proteção Integral compreende os subgrupos: Estação Ecológica (Esec); Reserva Biológica (Rebio); Parque Nacional (Parna); Monumento Natural (MN) e Refúgio de Silvestre (Revis). O grupo de Uso Sustentável compreende: Área de Proteção Ambiental (Apa); Área de Relevante Interesse Ecológico (Arie); Floresta Nacional (Flona); Reserva Extrativista (Resex); Reserva de Fauna (Refau); Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS); Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

2. Como o grupo de Proteção Integral compreende categorias que restringem a ocupação humana e o uso dos recursos naturais, a maioria dos conflitos pelo uso e acesso aos recursos naturais ocorre nessas categorias.

3. De acordo com Pádua (2008), alguns analistas, trabalhando com o resgate histórico da crítica ambiental, têm argumentado que suas origens não foram necessariamente nas colônias, já que ela também vinha se desenvolvendo na Europa.

4. No final do século XIX, áreas naturais de grande beleza cênica foram destinadas principalmente ao desfrute da população das cidades que, estressada pelo ritmo crescente do capitalismo industrial, buscava encontrar no mundo selvagem — a wilderness— a “salvação da humanidade”, conforme a visão romântica e transcendentalista dos seus propositores como John Muir. Predominava, portanto, uma visão estética da natureza, na qual os filósofos e artistas tiveram uma grande importância em sua difusão (DIEGUES, 2000).

5. Motivados por essa iniciativa estadunidense, vários outros países aderiram ao procedimento e iniciaram a criação de parques e outras áreas protegidas. Entre os primeiros estão o Canadá, que o fez em 1885, a Nova Zelândia em 1894, a Austrália, a África do Sul e o México em 1898, a Argentina em 1903, a Suíça em 1914, o Chile em 1926, o Equador em 1934 e, juntamente com a Venezuela, o Brasil em 1937 (MILANO, 2002).

6. De acordo com Little (2003), embora o País tenha tido notáveis avanços, sobretudo na década de 1990, com o crescimento do setor ambiental governamental e com a promulgação de uma série de leis ambientais, estes ainda são pífios quando comparados com os recursos disponíveis para atividades de degradação ambiental. Para o autor, dados o tamanho dos problemas ambientais que o país sofre e a demora na resposta de confrontá-los, o processo de elaboração e implementação das políticas ambientais eficazes no Brasil ainda está em fase incipiente. No que diz respeito aos problemas com a criação e gestão de Unidades de Conservação, Cesar *et al.* (2003) argumentam que estes vinculam-se, dentre outros motivos, com a falta de um planejamento mais amplo do uso do solo, que considere eventuais usos alternativos dos recursos naturais da área que se demonstrem sustentáveis; com os critérios que norteiam a seleção de áreas e o enquadramento das mesmas nas diversas categorias de manejo, que nem sempre são explícitos; e os estudos básicos que fundamentam sua criação, que têm sido pouco consistentes, tanto do ponto de vista da análise dos atributos bióticos e abióticos, quanto à realidade socioeconômica regional e local.

7. De acordo com Little (2001) cada grupo social tem conhecimentos ambientais específicos que utiliza para se adaptar a seu ambiente e para o desenvolvimento de sua tecnologia. Assim, os conflitos em torno do uso dos conhecimentos ambientais podem se manifestar por meio de: conflitos entre grupos sociais ao redor da percepção de risco; conflitos envolvendo o controle formal dos conhecimentos ambientais e; conflitos em torno dos lugares sagrados.

8. Zhouri e Laschefski (2010) consideram, para efeitos heurísticos, três diferentes tipos de conflitos ambientais: conflitos distributivos, espaciais e territoriais. Os conflitos ambientais distributivos têm seu cerne na questão da distribuição dos recursos, isto é, nas desigualdades sociais em torno do acesso e da utilização dos recursos naturais. Como exemplo, pode-se citar os conflitos sobre a água no espaço urbano, bem como os casos em torno da transposição do Rio São Francisco. Os conflitos ambientais espaciais abrangem aqueles causados por efeitos ou impactos ambientais que ultrapassam os limites entre os territórios de diversos agentes ou grupos sociais, tais como emissões gasosas, poluição da água, etc. Por fim, os conflitos ambientais territoriais estão relacionados com situações em que existe sobreposição de reivindicações de diversos segmentos sociais portadores de identidades e lógicas culturais diferenciadas, sobre o mesmo recorte espacial como, por exemplo, área para a implantação de uma hidrelétrica ou uma Unidade de Conservação de proteção integral *versus* territorialidade de populações afetadas.

9. Na obra que revolucionou a historiografia inglesa do século XX, por exemplo, Edward Thompson (1997) narra a história da Lei Negra de Waltham de 1723 – um relato clássico de conflito em torno de áreas naturais protegidas.

10. Nota do autor: o leitor vai perceber que o trabalho de Rinaldo Arruda criticando o modelo de conservação vigente no País é de 1999 e que, portanto, essa afirmação se torna obsoleta após o estabelecimento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Snuc) promulgado em 2000. Entretanto, a criação do sistema remonta ao ano de 1979, quando o IBDF, em conjunto com a FBCN, apresentou o estudo “Plano Nacional de Unidades de Conservação”. Ver Medeiros, R., *Evolução das tipologias de áreas naturais protegidas*, Ambiente & Sociedade, vol. IX n.1, 2006.

11. Os Parques pertencem ao grupo de Proteção Integral. Seus objetivos são preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, realizar pesquisas científicas e desenvolver atividades de educação, interpretação ambiental, recreação e turismo ecológico. Para tanto, a ocupação humana e o uso dos recursos naturais não são permitidos. As populações que viviam dentro dessas áreas antes de virarem parques são realocadas ou indenizadas.

12. Diferentemente das outras categorias de UCs onde os Conselhos são consultivos, nas Reservas Extrativistas (Resex) e nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável, o conselho, assim como o plano de manejo, é feito de forma deliberativa, presidida pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e das populações tradicionais residentes na área. Além disso, os próprios objetivos dessas categorias são, além da preservação da natureza, a proteção dos meios de vida e a cultura das populações tradicionais (RODRIGUES, 2005).

13. São muito comuns os casos em que UCs são criadas em áreas que englobam propriedades particulares. Dependendo do grau de proteção conferido à UC, a restrição pode ser intensa a ponto de o proprietário, sob indenizações e realocações, poder vir a ficar desprovido de usar, gozar, e livre dispor de sua terra. É o caso da criação em 2006 do Parque Estadual de Terras Institucionais da Zona Oeste, na Região Metropolitana de São Paulo. De acordo com Arce *et al.* (2014) ocorreram nessa região uma situação complexa, pois havia de um lado uma parcela da população que tencionava promover a proteção de fragmentos de floresta remanescentes nas cidades e a outra parte, que vislumbra continuar ocupando e usufruindo dessa área para subsistência, em função de alegados direitos de propriedade da terra.

14. Na década de 1970 a comunidade internacional, vendo especialmente na África, os conflitos de populações desalojadas pela implantação de áreas protegidas começaram a dar ênfase para os crescentes conflitos que envolviam comunidades em torno de tais áreas. Nesse universo, foi

lançado o Programa Man and Biosphere da Unesco, cujos objetivos eram de encorajar o desenvolvimento com equilíbrio, nas relações entre homem e natureza. Começava então a ser incorporada a realidade da ocupação humana no interior das áreas naturais protegidas, por meio da instalação de reservas da biosfera (BRITO, 2000). Entretanto, no Brasil, a discussão mais visível das populações residentes em tais áreas começou a eclodir, conseqüentemente, quando essas populações começaram a reclamar, desde que foram estabelecidas garantias de visibilidade no espaço público que se constituiu após a ditadura (ACSELRAD, 2004).

15. É importante mencionar que também existem casos em que as populações participam da gestão das UCs. É o caso da comunidade do Marujá, litoral sul de São Paulo, com o Parque Estadual Ilha do Cardoso (Peic). Em busca da redução dos conflitos, o órgão responsável pela gestão dessa unidade (Fundação Florestal) juntamente com a população local internalizou o processo participativo de ordenamento da visitação pública e de socialização de recursos, consolidando conceitos de turismo de base comunitária. Atualmente, a comunidade desenvolve ações para a melhoria da qualidade do receptivo turístico e para o resgate cultural (CAMPOLIM *et al.*, 2008).

Modelo de avaliação de obras de contenção de pequenos movimentos de massa

Evaluation model of reinforcement structures of Small mass movement

Gustavo Antonio Piazza*

Glaucia Gebien*

Marilha Ortiz*

Bruna Grosch*

Leandro Mazzuco Aguida*

Maria Luiza Fausto*

Thiago Caique Alves*

Laio Zimmermann de Oliveira*

Neli Branco de Miranda*

Juarês José Aumond**

Lucia Sevegnani**

**Universidade Regional de Blumenau, Blumenau-SC, Brasil.*

***Docente do Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau-SC, Brasil.*

Recebido em 16.05.2014

Aceito em 03.03.2015

ARTIGO - VARIA

RESUMO

Movimentos de massa podem ser resultantes de eventos de precipitação elevada e de políticas inadequadas de uso do solo. Este estudo teve como objetivo diagnosticar o desempenho de uma obra de estabilização em uma encosta que sofreu movimentação de massa no evento meteorológico do Vale do Itajaí, em 2008, e propor um método simples de avaliação de pequenas obras de contenção. A área de estudo está localizada na BR-470 – km 45, próxima à divisa do município de Gaspar e Blumenau, em Santa Catarina. Foram realizados ensaios para determinação da taxa de infiltração e umidade do solo, além de um levantamento da composição florística e da declividade da encosta. Verificou-se que o movimento de massa não foi totalmente estabilizado e que o sistema ainda encontra-se comprometido. A utilização do muro gabião e demais medidas de geotecnia e recuperação ambiental não foram suficientes e eficazes para a estabili-

zação da encosta. Para uma maior eficácia sugere-se: o taludamento da encosta; adensamento do solo; plantio de vegetação adequada (sucessão ecológica); e implantação de um sistema de drenagem abrangente.

Palavras-chave: Deslizamentos. Geotecnia. Muro gabião. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Mass movements can be the result of elevated precipitation events and inadequate policies of land use. This study aims at diagnosing the performance of a hillside stabilization structure that suffered a landslide in the meteorological event at the Itajaí Valley in 2008, and to propose a simple method for evaluating reinforcement structures of small mass movement. The study area is located at BR-470 – km 45, near to the city limit of Gaspar and Blumenau, in Santa Catarina, South Brazil. Tests were performed to determine the infiltration rate and soil moisture, as well as a survey of the floristic composition and slope. The mass movement still takes place and the stabilization structure is compromised. The use of gabion wall and other geotechnical techniques for environmental recovery were insufficient to provide the hillside stabilization. To a greater efficiency we suggest: slope reduction; soil compaction; suitable planting species (ecologic succession); and implementation of a comprehensive drainage system.

Keywords: Landslides. Geotechnics. Gabion wall. Sustainability.

1. INTRODUÇÃO

Movimento de massa é um fenômeno (de ordem geológica) que pode ser desencadeado por condições meteorológicas extremas, onde um material inconsolidado move-se encosta abaixo sob a ação da força da gravidade. Quedas/tombamento (falls), escorregamentos (com ruptura circular, planar ou em forma de cunha), corridas de massa (de solo ou detritos) e escoamento/rastejo (creep) são formas que esses movimentos ocorrem. Tais fenômenos são observados em diversas condições geomorfológicas e climáticas em diversas partes do globo. A falta de políticas adequadas de uso e ocupação do solo permite que muitas áreas vulneráveis a movimentos de massa sejam povoadas. Esses equívocos resultam em mortes, famílias desabrigadas, bilhões em perdas monetárias e prejuízos ao meio ambiente (AUGUSTO FILHO; ALHEIROS, 1997; HIGHLAND; BOBROWSKY, 2011; AUMOND; BACCA, 2012).

Alguns fenômenos meteorológicos, como as precipitações prolongadas e as precipitações intensas de curta duração, propiciam a ocorrência de movimentos de massa. Encostas situadas na Serra do Mar são vulneráveis a tais fenômenos, pois, geralmente, encontram-se sem cobertura florestal e/ou com solo exposto, além de não possuírem estruturas de apoio à estabilização (ou quando existentes não satisfazem o propósito). A ocupação inadequada do solo é outro fator que compromete a estabilização física das encostas. Com efeito, muitas cidades brasileiras apresentam um histórico de ocorrência de movimentos de massa (AUGUSTO FILHO, 1995; AUMOND; SEVEGNANI, 2009). Mesmo os pequenos deslizamentos podem causar enormes transtornos, principalmente em áreas urbanas – o bloqueio de vias de circulação e o soterramento de casas e veículos causam prejuízos tanto nas esferas sociais, como nas econômicas (SIEBERT, 2012).

O Vale do Itajaí, situado no centro – norte do Estado de Santa Catarina (Brasil), é formado por um conjunto de municípios integrantes da bacia hidrográfica do Rio Itajaí-Açu. Essa bacia é a maior da vertente atlântica do Estado (16,5% da área territorial). Devido às características geológicas, geomorfológicas, hidrológicas e climáticas da bacia, é comum ocorrer fenômenos

de enchentes¹. Vale citar o exemplo do município de Blumenau, fundado no ano de 1850; que no ano de 1852 já registrava uma enchente que atingiu a cota de 16,3 m acima do nível normal do Rio Itajaí-Açu. Situação semelhante a essa ocorreu em anos posteriores (1862 e 1868). Desde 1850 até 2008, Blumenau e os municípios vizinhos sofreram 83 enchentes, cujo nível do Rio Itajaí-Açu oscilou de 8,0 m até 15,0 m acima do nível normal (DEFESA CIVIL BLUMENAU *et al.*, 2012). Em novembro de 2008, um desastre ambiental ocorreu no Vale do Itajaí, pois além dos habituais transtornos causados pela cheia do rio, esse evento foi marcado por um grande número de movimentos de massa em áreas habitadas e que margeiam rodovias (AUMOND; SEVEGNANI, 2009).

A engenharia civil desenvolveu diversas técnicas para conter ou prevenir os movimentos de massa. Uma das estruturas mais utilizadas são os muros de contenção, entre eles os “muros de gabião”. Essa técnica de contenção, por ser prática e de fácil instalação, foi amplamente utilizada para a estabilização de encostas após o evento de 2008 no Vale do Itajaí. Os muros gabiões são construídos com diversos materiais e visam suportar permanentemente (através de seu próprio peso) uma massa de solo (HIGHLAND; BOBROWSKY, 2011). Eles são destinados à solução de problemas geotécnicos, hidráulicos e de controle da erosão (COSTA, 2010), e são utilizados preferencialmente para pequenas contenções (IPT, 1991).

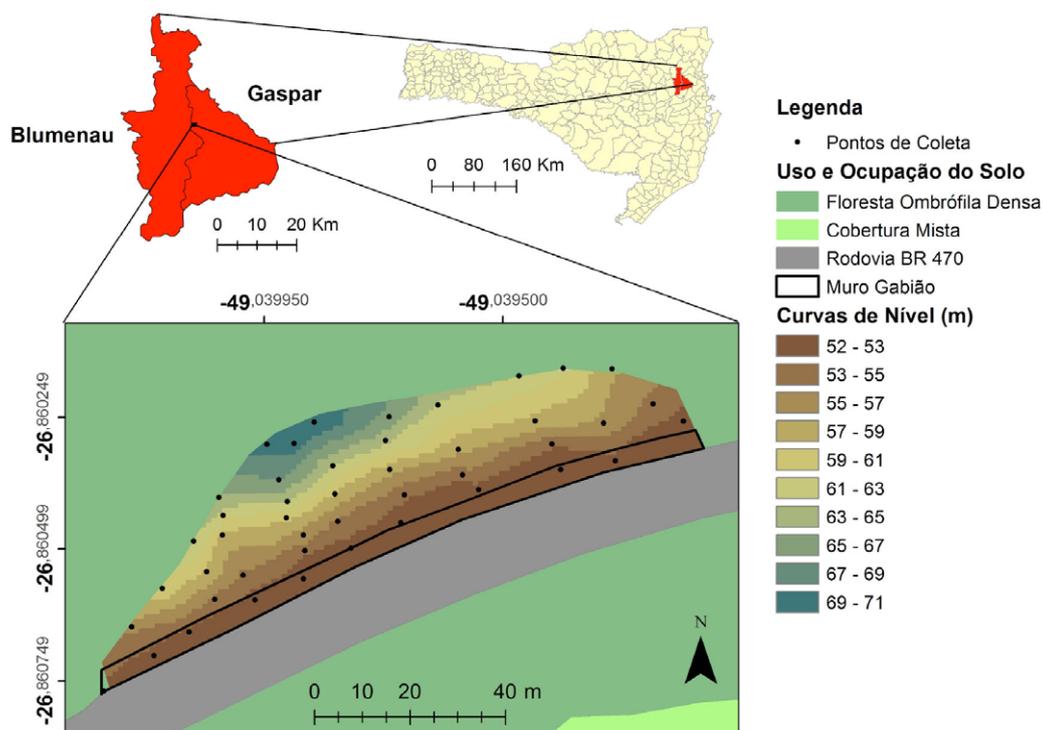
Essas estratégias tecnológicas, quando mal utilizadas, deixam resultados a desejar porque atuam no efeito e não na causa do problema; por isso, grande parte dessas obras de recuperação não garante a sustentabilidade do sistema (AUMOND, 2007). Essas obras tradicionais são, geralmente, simplistas e reducionistas, e carecem de abordagens sistêmicas e integradoras, como os modelos propostos por Christofolletti (1999), O’Connor (1997), Griffith e Toy (2005) e Aumond (2007). A abordagem sistêmica (O’CONNOR, 1997; GRIFFITH; TOY, 2005) consiste na identificação de variáveis relevantes e possíveis interações entre elas, assim como a estrutura hierárquica dos componentes através de uma matriz de correlação (AUMOND, 2007). A partir da matriz, círculos de causalidade (que auxiliam na modelagem de processos de recuperação) podem ser construídos. Assim, a relação de causalidade e retroalimentação entre as variáveis tornam-se visualizáveis (GRIFFITH; TOY, 2005). Essa forma de modelagem auxilia o entendimento das variáveis de um dado sistema debilitado, pois estas seguem geralmente padrões circulares e não modelos lineares (ODUM, 1988).

Diante desse contexto, o presente estudo tem três objetivos: (i) avaliar a atual situação e a eficácia de uma obra de estabilização de uma encosta que sofreu um movimento de massa durante o evento de 2008 à margem da BR-470, km 45, no município de Gaspar (Santa Catarina); (ii) propor uma metodologia simples para avaliar a eficácia de obras de contenção de pequenos movimentos de massa; (iii) apontar ações (ou medidas) que deveriam ter sido observadas durante a fase de construção da obra de contenção estudada.

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada no km 45 da rodovia federal catarinense BR-470, próxima à divisa dos municípios de Gaspar e Blumenau (Figura 1). A área do muro gabião é de 2.770 m², com 125 m de comprimento.

Figura 1. Localização da área de estudo – Rodovia BR-470, km 45, Gaspar – Santa Catarina, Brasil.



A precipitação média anual da região é de 1.500 mm, havendo anos com valores em torno de 2.000 mm, como o ano de 2008, com 2.008 mm, dos quais 550 mm precipitaram em dois dias (SEVERO, 2009). O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger (KOTTEK *et al.*, 2006), é do tipo Cfa – clima temperado úmido com verão quente (temperatura média maior que 22°C) e estação seca inexistente.

Os tipos de solo predominantes na região são Argissolo², Cambissolo³ e Neossolo⁴ (CIRAM, 2002; EMBRAPA, 2009). Na área de estudo ocorre um Argissolo, resultante da alteração das rochas do Complexo Granulítico de Santa Catarina⁵, formado por granitos leucos a mesocráticos⁶.

O relevo da região do Vale do Itajaí é acidentado e caracterizado por serras e vales (SANTA CATARINA, 1986; SCHEIBE, 1986). A área de estudo apresenta declividade acentuada devido ao corte realizado para implantação da rodovia, que, após um período de fortes chuvas, resultou no escorregamento da encosta.

O Vale do Itajaí, segundo o mapa fitogeográfico de Santa Catarina (KLEIN, 1978) está inserido na região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa⁷ (IBGE, 2012), também definida como Floresta Latifoliada Pluvial (OLIVEIRA-FILHO, 2009). A vegetação do entorno da área de estudo pode ser caracterizada como um mosaico de formações florestais em diferentes estágios de sucessão secundária (SIMINSKI, 2009); na área de estudo a vegetação encontra-se em estágio inicial de sucessão.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para avaliar o desempenho da obra de estabilização foi determinada a declividade da área, a cobertura vegetal, a taxa de infiltração e a umidade do solo. Esses parâmetros foram adotados, pois a medição destes não requer equipamentos sofisticados e não demandam quantidades elevadas de tempo. Para a coleta das informações foi necessária uma equipe de oito pessoas, formada por biólogos, engenheiros ambientais, engenheiro florestal, geólogo e hidrólogo.

Para a elaboração do mapa de declividade da encosta foram coletados 45 pontos através do *Global Positioning System (GPS) Garmin GPSMAP 76CSX*. Posteriormente, os pontos foram importados para um Sistema de Informação Geográfica⁸ (SIG). Nos pontos foram recolhidas informações gerais: coordenadas geográficas e altitude. O mapa temático foi gerado através do programa ArcGIS 10, através das ferramentas Triangular Irregular Network (TIN – modelo irregular de terreno) e Slope (declividade).

A cobertura vegetal (florística) foi levantada através do método de caminhamento (FILGUEIRAS *et al.*, 1994; WALTER; GUARINO, 2006), contemplando toda a área de estudo; foram registradas todas as espécies lenhosas presentes. A coleta de material botânico foi feita em todas as plantas que não foram identificadas no campo. Estas foram identificadas mediante comparações à coleção do herbário Dr. Roberto Miguel Klein da Fundação Universidade Regional de Blumenau (Furb).

Para avaliar a capacidade de infiltração de água no solo aplicou-se o teste de infiltração com auxílio de cilindros concêntricos, conforme Forysthe (1975). Inicialmente foram feitas leituras da quantidade de água infiltrada em intervalos de um minuto e, em seguida, com o solo saturado, em intervalos de cinco e dez minutos, até completar duas horas de ensaio. Para isso, foi utilizada uma régua fixada à parte inferior do cilindro interno, a qual serviu como referência para a medição.

Os ensaios de umidade superficial do solo foram realizados a partir da coleta de uma amostra de solo com frascos de alumínio em cinco locais, sendo dois deles nas extremidades inferiores (próximo ao muro gabião), dois na porção intermediária da encosta, um no canto direito, um no esquerdo e um na parte central superior. Outras duas coletas de apoio foram realizadas no local do ensaio de infiltração (antes e depois do ensaio). Após a coleta, o frasco de alumínio foi coberto com um papel filme para preservação da umidade das amostras. As amostras foram analisadas em laboratório, logo após a coleta de campo. A determinação da umidade foi feita a partir da pesagem dos frascos antes e depois da secagem do material em um forno mufla.

Com base nos dados levantados em campo construiu-se uma matriz de correlação (AUMOND, 2007) baseada no pensamento sistêmico (O'CONNOR, 1997; GRIFFITH; TOY, 2005). Áreas perturbadas e (ou) degradadas apresentam um baixo nível de organização, ou seja, existem poucas interações entre seus componentes; além desses aspectos, os ciclos biogeoquímicos são simplificados, com poucos componentes (AUMOND, 2007; TROPMAIR, 2006; VIVAN, 1998), sendo facilmente identificáveis. Partindo desse princípio, oito variáveis foram escolhidas de acordo com sua representatividade no sistema; os pesos das interações entre cada variável foram determinados de forma empírica, baseados na observação do sistema, fundamentando-se nos processos físicos e biológicos descritos na literatura. As variáveis consideradas foram: (i) declividade, (ii) erosão (superficial e escorregamento), (iii) umidade, (iv) cobertura do solo (gramíneas ou arbustiva-arbóreas), (v) escoamento superficial, (vi) compactação do solo, (vii) infiltração da água e (viii) peso da encosta. A intensidade das relações entre as variáveis foram classificadas em uma de quatro categorias hierárquicas:

- i) 0 = intensidade nula;
- ii) 1 = intensidade fraca;
- iii) 2 = intensidade moderada;
- iv) 3 = intensidade forte.

Após a construção da matriz foram elaborados círculos de causalidade, os quais ajudam a modelar processos de recuperação ambiental, que são a principal ferramenta do pensamento sistêmico (GRIFFITH; TOY, 2005; AUMOND, 2007).

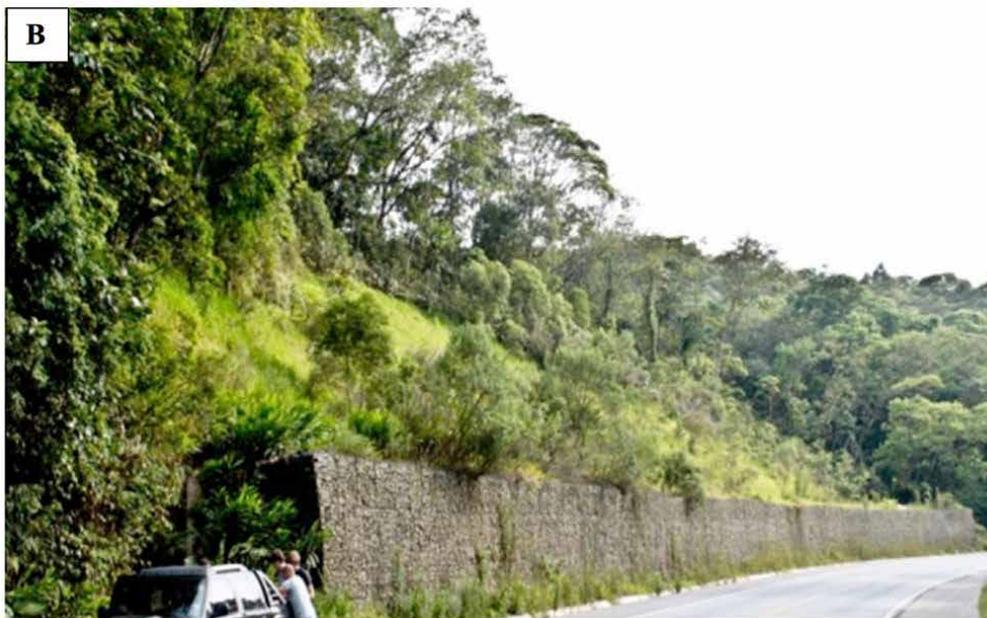
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de estabelecer um marco inicial, informações sobre a obra de contenção foram preliminarmente discutidas. A obra de contenção da encosta que sofreu movimento de massa no evento meteorológico de 2008 teve início logo após a ocorrência do evento e foi finalizada no ano de 2009 (Figura 2A). Na data da visita (dezembro de 2012), a obra já apresentava rachaduras e fissuras, deficiências no sistema de drenagem e indícios de ocorrência de movimento de massa circular. Os movimentos circulares (rotacionais) são movimentos de massa nos quais a superfície de ruptura possui uma forma côncava voltada para cima e para fora (AUMOND, 2007). Esses movimentos são muito comuns na Serra do Mar devido à topografia, presença de solos profundos e chuvas intensas e prolongadas, como as que ocorreram em novembro de 2008 no Vale do Itajaí (AUMOND; SEVEGNANI, 2009; AUMOND; BACCA, 2012).

Para a contenção do movimento de massa foi utilizada a técnica de muro gabião que, apesar de ser uma opção válida, não se mostrou adequada para o caso do km 45 da BR-470, devido à altura e ao comprimento da área desestabilizada. De acordo com Aumond e Sevegnani (2009), os muros gabiões são adequados para pequenos cortes, logo, não condizem com a situação da área de estudo. Uma técnica apropriada para a área estudada seria o taludamento, que consiste na construção de degraus na encosta a fim de diminuir a declividade e, conseqüentemente, processos erosivos e de infiltração de água.

Figura 2. Encosta após a obra de estabilização finalizada no ano de 2009 (A) e na data da visita de campo no final do ano de 2012 (B).





O plantio de espécies arbóreas (*Inga marginata* Willd., *Psidium cattleianum* Sabine, *Schinus terebinthifolius* Raddi e *Syzygium cuminii* L.) na fase inicial da estabilização (Figura 2A) não foi adequado, pois os sistemas radiculares das árvores tendem a favorecer a infiltração de água no solo, aumentando a umidade e o peso da encosta (desfavoráveis à estabilidade física). Árvores só deveriam ser plantadas quando a estabilização física da encosta fosse alcançada (KAGEYAMA; CASTRO, 1989; DUARTE; BUENO, 2006). Ou seja, deve-se considerar o aumento da biomassa da vegetação sobre a encosta com o passar do tempo, o qual deve ser evitado nos anos iniciais de estabilização. Por esses motivos, o plantio de espécies arbóreas não é recomendado. De acordo com Martins (2012), a sucessão ecológica deve ser respeitada para uma recuperação ambiental bem-sucedida. Em contrapartida, o plantio de gramíneas (*Zoysia japonica* Steud) foi adequado, porém, deve ser precedido de um adensamento (compactação) do substrato para a diminuição da erosão e infiltração, facilitando o escoamento superficial das águas pluviais até as calhas de drenagem.

A encosta, passados três anos da obra de estabilização, não apresenta indícios de estabilização física, e ainda existem evidências de movimentos de massa. Outra evidência dessas movimentações é o acúmulo de solo e sedimentos sobre a calha de drenagem e sobre o muro gabião. Além disso, a estrutura das calhas de drenagem encontra-se deslocada de sua posição original e com rachaduras, deformações e fendas (espaços vazios entre as calhas e o solo), tanto na calha da parte superior (da encosta) quanto na inferior. Essas fendas contribuem para processos de infiltração de águas pluviais no sistema, impedindo que o escoamento superficial chegue até a calha de drenagem, dificultando o processo de estabilização da encosta. Highland e Bobrowsky (2011) ressaltam a importância de uma drenagem superficial eficiente, principalmente no topo do deslizamento, fato que não foi observado na obra avaliada.

Outras evidências de movimento de massa foram observadas na porção superior e inferior da encosta. Árvores inclinadas e desaprumadas (por efeito de fototropia) são indicadores de movimento de massa do tipo rastejo (creep), e podem significar que a estabilização da encosta não foi alcançada (AUMOND, 2007). Rastejo é um movimento de massa muito lento, com movimento maior na superfície, diminuindo em profundidade, podendo ser constante, sazonal ou

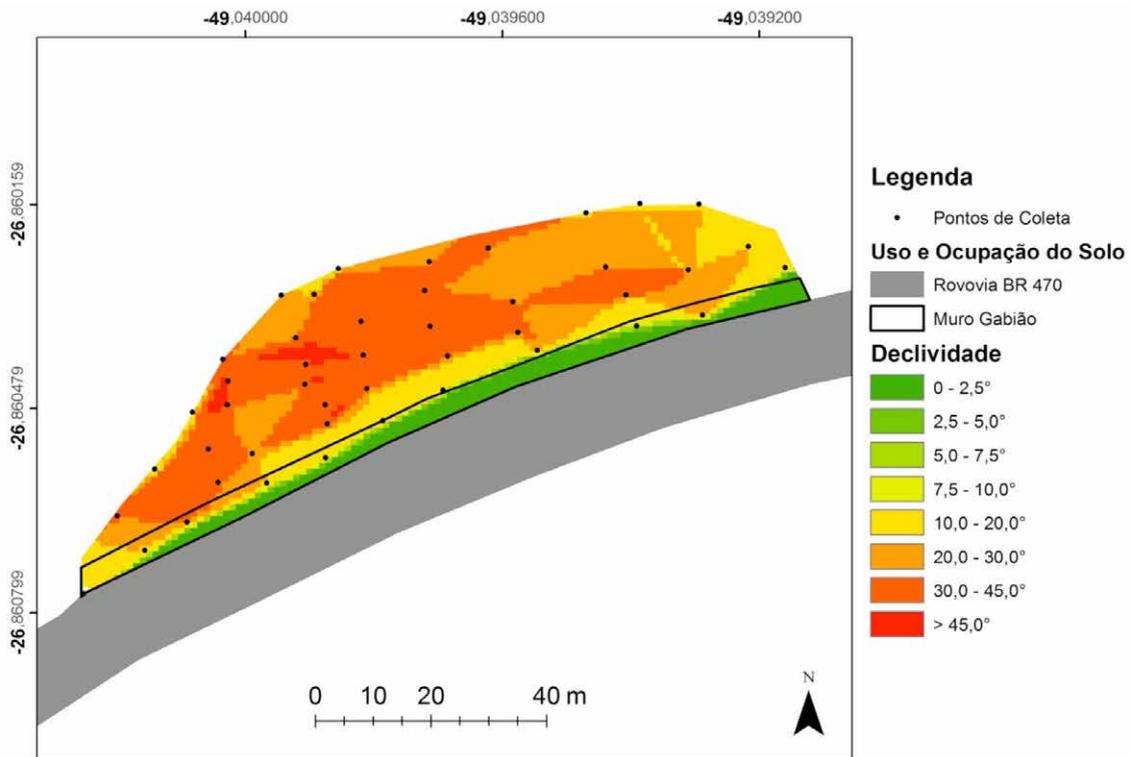
intermitente. Sabe-se, que a infiltração da água e as variações na temperatura aceleram esse processo (SILVA, 2006).

Medidas de proteção de encostas visam evitar movimentos de massa, porém as estratégias e as técnicas utilizadas na área estudada mostraram-se ineficientes.

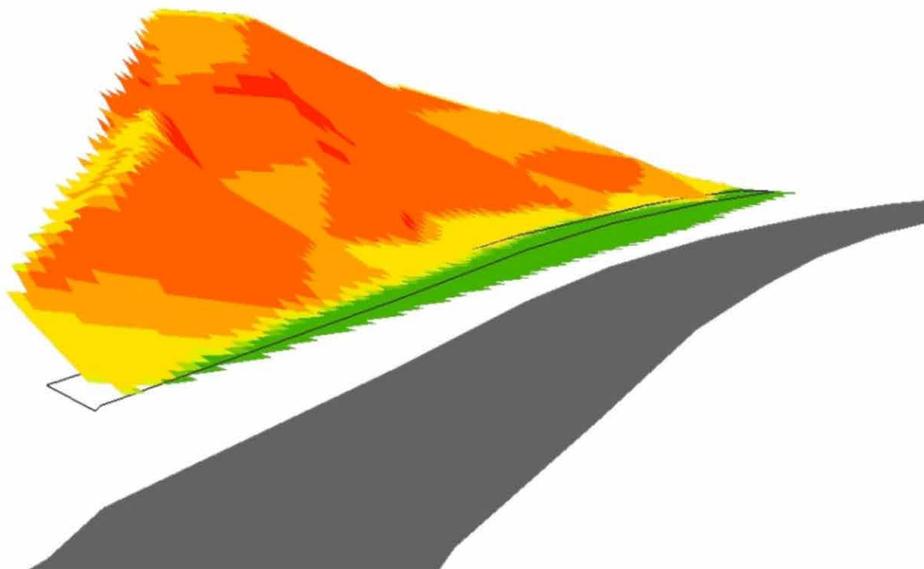
DECLIVIDADE DA ENCOSTA

A partir das informações coletadas pelo GPS, gerou-se o mapa de declividade da encosta (Figura 3). A declividade média da encosta variou entre 20° e 30°. Na parte inferior (sobre o muro gabião, a 4 m de altura da rodovia) a declividade da encosta é baixa, variando entre dois a cinco graus. Na parte superior (acima da calha de drenagem) a encosta apresenta declividade acentuada, ultrapassando 45° em alguns pontos. A mobilização da encosta e alteração da morfologia pode ser motivada por chuvas intensas (CASTRO *et al.*, 2012). Por efeito desses eventos, a declividade do terreno tende a acentuar-se em consequência de desestabilizações e processos erosivos.

Figura 3. (A) Mapa de declividade da área; e (B) visualização tridimensional.



(A)



(B)

COBERTURA VEGETAL

Foram levantadas 43 espécies, sendo 30 identificadas ao nível de espécie, 11 no genérico e duas até família. As 43 espécies estão distribuídas em 17 famílias (Tabela 1).

As famílias com maior riqueza de espécies foram Asteraceae (17), Melastomataceae (6), Fabaceae (3), Myrtaceae (3) e Piperaceae (2). As demais famílias apresentaram uma única espécie. O gênero com maior riqueza foi *Baccharis* com seis espécies, seguido de *Austroeupatorium*, *Miconia*, *Psidium* e *Piper*, cada um com duas espécies.

O padrão florístico encontrado na encosta confere com os observados por outros autores para estágios iniciais de sucessão na Floresta Ombrófila Densa de Santa Catarina. Klein (1980) estudou a sucessão secundária no Vale do Itajaí e citou espécies do gênero *Baccharis* e as espécies *Tibouchina urvilleana* (DC.) Cogn., *Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. e *Citharexylum myrianthum* Cham. como protagonistas da ocupação inicial de ambientes perturbados. A Resolução 04/1994 do Conama, a qual define estágios sucessionais no Estado de Santa Catarina, assim como o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), citam espécies do gênero *Baccharis* e *Solanum* como sendo comuns nesse estágio de sucessão.

Os gêneros *Miconia*, *Leandra*, *Tibouchina* e *Solanum*, os quais foram observados na encosta, são mencionados por Tabarelli e Mantovani (1999) como sendo comuns nas formações pioneiras da Floresta Ombrófila Densa, corroborando a teoria da ocupação de espécies menos exigentes nos estágios iniciais de sucessão ecológica. Siminski (2009) também obteve resultados semelhantes a outros autores no que diz respeito a tendências de composição florística nesse estágio de sucessão para a Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina.

Observando o hábito das espécies levantadas, nota-se que 44,2% são arbustos, 20,9% árvores, 18,6% arvoretas, 14% subarbustos e 2,3% indeterminadas (por falta de identificação em nível de espécie). A distribuição das espécies em grupos ecológicos apresentou as seguintes proporções: 62,8% são pioneiras, 23,3% secundárias, 19% indeterminadas e 2,3% são climácicas. A

predominância de pioneiras é comum nos estágios iniciais de sucessão (KLEIN, 1980; FINEGAN, 1992, 1996; SIMINSKI et al., 2004; CHAZDON, 2008) e a presença e ingresso de espécies secundárias nas formações pioneiras observadas no presente levantamento também foi observado por Schorn (2005) o qual, de forma semelhante a este estudo, registrou espécies secundárias como *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin e *Hieronyma alchorneoides* Allemão em estágios iniciais de sucessão.

Tabela 1. Famílias e espécies de plantas levantadas na encosta da BR-470 (km 45) no município de Gaspar, SC, sendo: A = árvore; Arb = arbusto; Aro = feto arborescente; Arv = arvoreta; P = palmeira; S = subarbusto; Grupo Ecológico: P = pioneira; SE = secundária; C = climática.

Família/Espécie	Hábito	Grupo ecológico	Família/Espécie	Hábito	Grupo ecológico
ANACARDIACEAE			<i>Leandra australis</i>	S	P
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Arv	SE	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	A	SE
ANNONACEAE			<i>Miconia</i> sp.	-	-
<i>Annona</i> sp.	Arv	SE	<i>Ossaea amygdaloides</i>	Arb	P
ASTERACEAE			<i>Tibouchina urvilleana</i>	Arv	P
Asteraceae 1	S	-	MELIACEAE		
Asteraceae 2	Arb	-	<i>Cedrela fissilis</i>	A	SE
<i>Austro eupatorium</i> sp. 1	Arb	P	MYRTACEAE		
<i>Austro eupatorium</i> sp. 2	Arb	P	<i>Syzygium cuminii</i>	A	SE
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	Arb	P	<i>Psidium cattleianum</i>	Arb	P
<i>Baccharis microdonta</i>	Arb	P	<i>Psidium guajava</i>	Arv	P
<i>Baccharis semiserrata</i>	Arb	P	ONAGRACEAE		
<i>Baccharis</i> sp. 1	Arb	P	<i>Ludwigia sericea</i>	Arb	P
<i>Baccharis</i> sp. 2	Arb	P	PINACEAE		
<i>Baccharis</i> sp. 3	Arb	P	<i>Pinus</i> sp.	A	P
<i>Campovassouria cruciata</i>	Arb	P	PIPERACEAE		
<i>Chromolaena laevigata</i>	Arb	P	<i>Piper cernuum</i>	Arb	SE
<i>Chromolaena</i> sp.	Arb	P	<i>Piper gaudichaudianum</i>	Arb	SE
<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	S	P	PHYLLANTHACEAE		
<i>Senecio brasiliensis</i>	S	P	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	A	SE
<i>Symphiopappus lymansmithii</i>	Arb	P	PRIMULACEAE		
<i>Vernonanthura tweediana</i>	S	P	<i>Myrsine coriacea</i>	Arv	P
EUPHORBIACEAE			RUBIACEAE		
<i>Alchornea glandulosa</i>	A	P	<i>Bathysa australis</i>	Arv	C
FABACEAE			SAPINDACEAE		
<i>Andira fraxinifolia</i>	A	P	<i>Allophylus edulis</i>	Arv	SE
<i>Inga marginata</i>	A	P	SOLANACEAE		
<i>Senna</i> sp.	Arv	SE	<i>Solanum</i> sp.	Arb	P
MELASTOMATACEAE			VERBENACEAE		
<i>Clidemia hirta</i>	S	P	<i>Citharexylum myrianthum</i>	A	P

A riqueza de espécies pioneiras de rápido crescimento e curto ciclo de vida, como as das famílias Asteraceae e Melastomataceae, torna-se um fator de grande importância no processo de restauração da cobertura vegetal da encosta, sendo esses indivíduos provenientes de propágulos das proximidades (dispersão de sementes de áreas próximas). Segundo Bechara (2006), as

espécies pioneiras apresentam alta efemeridade, elevados níveis de atração de polinizadores e rápida produção de biomassa, importantes no processo de sucessão ecológica, pois melhoram as condições ambientais para as espécies mais exigentes em termos de recursos ecológicos.

É relevante citar a presença de espécies exóticas na área de estudo como o pinheiro-americano (*Pinus sp.*), lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium J. König*) e capins (*Brachiaria spp.*), as quais podem provocar a exclusão de outras espécies por seu rápido crescimento, tornando difícil o controle de suas populações (KISSMANN; GROTH, 1997; RICHARDSON et al., 2000). O aumento da cobertura da vegetação na área em estudo pode ser evidenciado na Figura 2, a qual apresenta a fisionomia da vegetação após o plantio de grama (A) e mudas de árvores e três anos de sucessão ecológica (B).

A evolução da cobertura vegetal e ingresso de novas espécies de diferentes grupos ecológicos e hábitos são consideráveis, e estão, possivelmente, associados à disponibilidade de propágulos advindos das formações florestais do entorno e à fauna especializada na dispersão de propágulos, favorecidas pelas condições ecológicas existentes na encosta. Nota-se na Figura 2B o efeito de fototropia citado anteriormente, onde árvores encontram-se inclinadas e desaprumadas.

UMIDADE SUPERFICIAL DO SOLO

Houve variação da umidade superficial do solo em relação às áreas inferiores e superiores da encosta – 34% a 21%, respectivamente. Constatou-se que a zona de intumescência (inferior, mais próxima à calha de drenagem) é mais úmida (32% – 34%), e que a umidade tende a diminuir na parte superior da encosta (26% – 21%). As taxas de umidade encontradas na encosta assemelham-se às de uma floresta plantada (~29% – Dalben e Osaki [2008]) sobre Cambissolo no município de Tijucas do Sul, no Paraná. De acordo com os autores, solos cobertos por floresta nativa tendem a apresentar taxas de umidade mais altas, de aproximadamente 50%.

A variação da umidade no local do ensaio de infiltração variou de 27% (antes) para 48% (depois), evidenciando a alta presença de espaços vazios (poros e rachaduras) na estrutura do solo, possivelmente causada pela movimentação do solo seco e drenagem insuficiente do sistema.

CAPACIDADE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO

A taxa de infiltração de água no solo foi alta no início e baixa no final do ensaio. Isso acontece porque a metodologia proposta por Forysthe (1975) utiliza uma carga hidráulica constante no solo, de forma que no início do ensaio a água infiltra com maior facilidade. Bertol et al. (2001), por meio da mesma metodologia, mediram a infiltração em diferentes coberturas em um Cambissolo e constataram que as infiltrações variaram de 70 a 9 mm/h para pastagem (média de 40 mm/h), de 194 a 28 mm/h para uma cultura agrícola convencional (média de 111 mm/h) e de 85 a 17 mm/h para agricultura com plantio direto (média de 51 mm/h). A média obtida no ensaio do presente estudo foi de 14 mm/h, consideravelmente menor do que os resultados encontrados por Bertol et al. (2001). Esse resultado demonstra que, no centro da encosta (local do teste de infiltração), o solo se apresenta adensado.

O comportamento da infiltração pode ser explicado pelos resultados de umidade superficial do solo, que apresentaram valores muito baixos no início do ensaio. Ou seja, grande parte da água utilizada no ensaio de infiltração ficou retida na região do entorno dos cilindros concêntricos.

Verificou-se que a taxa inicial de infiltração do solo foi elevada (variando de 97 a 12 mm/h) sendo mais elevada do que na pastagem e na agricultura com plantio direto, descritas por Bertol et al. (2001). Entretanto, com apenas cinco minutos de ensaio, a curva da taxa de infiltração

apresentou um comportamento de estabilização, demonstrando o quão rápido acontece a saturação do solo da encosta (ficando retida na forma de umidade).

Vale citar que no local foram constatadas diversas rupturas como sulcos e fendas na superfície do solo, possivelmente ocasionadas por processos erosivos, por movimentos de massa da encosta e falta de estruturação do solo. A água infiltrada nessas fendas vai diretamente (via escoamento subsuperficial) para a parte inferior da encosta e diminui a disponibilidade de água para o crescimento de plantas. Em suma, entende-se que os espaços vazios no solo e a baixa taxa de infiltração são evidências da alta capacidade do solo em reter água, o que pode ser prejudicial ao sistema, pois aumenta o peso da encosta.

MATRIZ DE CORRELAÇÃO

A partir dos oito principais componentes do sistema foram determinadas as intensidades das relações e o grau de intensidade de cada entre cada um; tais relações estão apresentadas na matriz de correlação (Tabela 2). Com os pesos hierárquicos definidos foram gerados os círculos de causalidade (Figura 4), que são interpretados a partir do pensamento sistêmico e mostram a relação de causalidade e retroalimentação entre variáveis, por meio de uma sequência cíclica. Segundo Aumond (2007), o conjunto dessas relações pode ser chamado de “diagrama de influências”. É importante ressaltar que outras variáveis, além das consideradas, podem influenciar o sistema, como o clima (precipitação, temperatura, radiação solar), vegetação do entorno, fauna e intervenção humana.

Tabela 2. Matriz de correlação do sistema.

Influenciada Interveniente	E	D	Esc	Comp	CobG	CobA	I	U	P	Soma das intervenções
E		3	1	0	1	1	3	3	3	16
D	3		3	0	0	2	2	2	0	12
Esc	3	2		0	1	0	1	1	0	8
Comp	2	0	3		0	2	3	2	1	13
CobG	1	0	3	0		1	2	2	1	10
CobA	2	0	0	1	1		3	3	3	13
Inf	3	1	1	1	1	1		3	3	14
U	2	0	1	1	1	1	0		3	9
P	3	0	0	0	0	0	1	2		5
Somas das Influências	19	6	12	3	5	8	15	18	14	

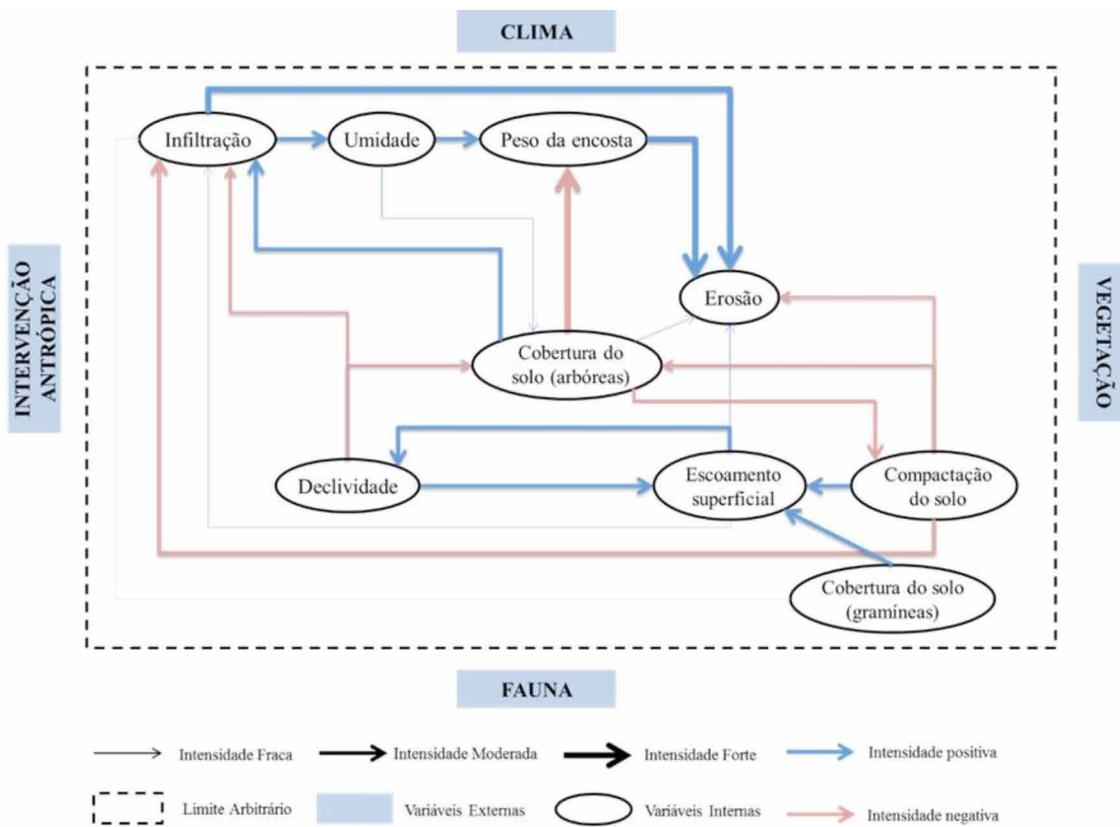
Legenda. E: erosão; D: declividade; Esc: escoamento superficial; Comp: compactação do solo; CobG: cobertura do solo (gramíneas); CobA: cobertura do solo (arbóreas); I: infiltração; U: umidade; P: peso da encosta.

As variáveis infiltração, escoamento superficial, cobertura do solo (espécies de gramíneas e arbóreas) e erosão são as mais importantes, pois relacionam-se com a maioria das variáveis e são fortemente relacionadas entre si. Conforme a representação analítica proposta, é preciso atuar sobre essas variáveis a fim de garantir a estabilização da encosta. Por seu turno, a variável compactação é relevante porque é intimamente ligada (correlação negativa) às variáveis infiltração,

umidade, escoamento superficial e erosão. Por conseguinte, aumentando a compactação do solo teríamos uma menor infiltração de água no sistema e menor suscetibilidade a processos erosivos gerados pelo escoamento superficial das águas pluviais.

O escoamento superficial precisa ser controlado através do taludamento e de calhas de drenagem que devem funcionar eficientemente; adicionalmente, o plantio de gramíneas (a curto prazo) é fundamental, preferencialmente de espécies com sistemas radiculares robustos (e.g., vetiver, ver Grimshaw [1990]). As gramíneas facilitam o escoamento superficial, ao contrário das árvores que, devido à arquitetura do sistema radicular, induzem a sua descompactação e, conseqüentemente, o aumento da infiltração de água. A infiltração da água aumenta a umidade e o peso do solo, podendo reativar eventos de movimento de massa; por isso, ela deve ser minimizada através de técnicas de compactação do solo (durante a etapa de construção dos taludes e terraços). A compactação do solo à montante do muro gabião minimizaria a infiltração da água, a qual deve ser conduzida por sistemas de drenagem para fora do sistema.

Figura 4. Diagrama do círculo de causalidade do sistema (encosta), considerando as oito variáveis eleitas.



4. LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Conforme citado, a proposta do método de avaliação de obras de contenção de pequeno porte é simples e por isso não abrange todos os aspectos e facetas complexas do sistema. Para um estudo aprofundado (estudo técnico), outras metodologias (específicas e de maior custo) devem ser adotadas.

As metodologias adotadas neste trabalho foram escolhidas devido à restrição de equipamentos e análises avançadas. Todas as metodologias utilizadas encontram-se disponíveis nos laboratórios experimentais e computacionais da Fundação Universidade Regional de Blumenau (Furb), como por exemplo, equipamentos de campo (GPS, fitas métricas, pranchetas, potes de coleta), anéis concêntricos, forno tipo mufla e *softwares* de manipulação de dados espaciais (SIG).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método proposto para a avaliação de obras de contenção de pequeno porte é simples e de fácil aplicação, e pode servir como modelo ou base para avaliações de obras de natureza e dimensões semelhantes à deste estudo.

Em relação à obra, conclui-se que o muro gabião, por si só, não foi eficaz na contenção da encosta avaliada. Os ensaios e os levantamentos realizados em campo geraram evidências de que as medidas tomadas para a estabilização da encosta não trouxeram o efeito esperado, de maneira que algumas das técnicas escolhidas no projeto comprometeram o comportamento de algumas variáveis do sistema (com passar do tempo). Dessa maneira, conclui-se que a encosta não encontra-se estabilizada e movimentos de massa continuam a ocorrer no local. Verificou-se, também, que novos movimentos de massa (talvez de maior magnitude) podem ocorrer, caso um evento intenso de chuvas atinja a região.

As técnicas e o cronograma das obras de estabilização não foram totalmente adequados mediante o contexto do sistema; assim, as seguintes sugestões poderiam minimizar os problemas constatados:

- (i) taludamento de toda a encosta, até o topo (além da porção já mobilizada);
- (ii) adensamento do solo, visando minimizar a infiltração de água no sistema;
- (iii) plantio de vegetação adequada, respeitando o processo de sucessão ecológica; na fase inicial implantar apenas gramíneas e, após um período de tempo, quando constatada a estabilização, plantar as espécies arbustivas e arbóreas. O plantio de árvores ou arbustos não é mandatório, visto que o processo de sucessão ecológica por si faz esse esforço, como o observado na encosta estudada;
- (iv) implantação de um sistema de drenagem abrangente e eficiente com o intuito de diminuir a infiltração da água, retirando-a da área problema.

Adicionalmente, para controlar e evitar novos movimentos de massa, o monitoramento do sistema deve-se fazer presente, pelo menos duas vezes ao ano, para a realização de reparos e manutenções dos componentes da obra.

REFERÊNCIAS

- AUGUSTO FILHO, O. Deslizamientos. REPETTO, F. L.; KAREZ, C. S. (Org.). Aspectos Geologicos de Proteccion Ambiental. 1 ed. Montevideo, Uruguai: UNESCO, p. 29-48. 1991.
- AUGUSTO FILHO, O., ALHEIROS, M. Landslides And Coastal Erosion Hazards In Brazil. International Geology Review, v. 39, n. 8, p.756-763. 1997.
- AUMOND, J. J.; BACCA, L. E. A. Tragédia geoclimática catarinense: a paisagem como fundamento para a gestão pública. Gestão de Natureza Pública e sustentabilidade. PHILIPPI Jr., A.; CIOCE, C. A.,; FERNANDES, V. Barueri (Eds). São Paulo, SP: Manole. 2012.

AUMOND, J. J.; SEVEGNANI, L. Medidas de estabilização de encostas. Desastre de 2008 no Vale do Itajaí. Água, gente e política. Frank, B., Sevegnani, L. (Org.). Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí, 192 p. 2009.

AUMOND, J. J. Adoção de uma nova abordagem para a recuperação de área degradada pela mineração. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC (PPGEC), Florianópolis, p. 247. 2007.

BECHARA, F. C. Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) – Universidade de São Paulo – USP (ESALQ), Piracicaba. 2006.

BERTOL, I.; BEUTLER, J. F.; LEITE, D.; BATISTELA, E. Propriedades físicas de um cambissolo húmico afetadas pelo tipo de manejo do solo. *Scientia Agricola*, v. 58, n. 3, p.555-560. 2001.

BEZERRA, J. F. R.; GUERRA, A. J. T.; MENDONÇA, J. K. S.; LIMA, L. D. M.; SANTOS, J. R. C.; SOUZA, U. D. V.; CORREIA, F. P. C.; GUERRA, T. T. Geomorfologia aplicada à reabilitação de áreas degradadas por voçorocamento, utilizando geotêxteis produzidos com fibra do buriti na área urbana de São Luís – MA. *Anais do 8º Simpósio Nacional de Controle de Erosão dos Solos*, v. 1, São Paulo. 2008.

BRASIL. Resolução nº 5, de 04 de maio de 1994, que estabelece definições e parâmetros mensuráveis para análise de sucessão ecológica da Mata Atlântica no Estado de Santa Catarina. 1994. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res94/res0494.html>> Acesso em: 10 Set. 2012.

CAPRA, F. A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cutrix, p. 256. 1996.

CASTRO, J. M. G.; SOBREIRA, F. G.; GOMES, R. C.; GOMES, G. J. C. Proposição de procedimento preventivo de riscos geológicos em Ouro Preto – BR com base em histórico de ocorrências e sua correlação com a pluviosidade. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 42, p. 58-66. 2012.

CHAZDON, R. L. Change and determinism in tropical forest succession. CARSON, W. P.; SCHINITZER, S. A. (Eds.) *Tropical Forest Community Ecology*. Oxford: John Wiley & Sons Ltd, p. 384-408. 2008.

CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de sistemas ambientais. São Paulo, Editora Edgard Blücher, p. 236. 1996.

COSTA, B. G. Efeito de translação do centro de rotação na análise de muros de suporte gravíticos fundados em terrenos compressíveis. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Especialização em Geotecnia – FEUP, Portugal. p. 128. 2010.

DALBEN, A. D.; OSAKI, F. Atributos físicos do solo de um cambissoloháplico em floresta nativa e de *Pinus taeda*. *Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.*, v. 6, n. 1, p. 29-37. 2008.

Defesa Civil Blumenau; Universidade Regional de Blumenau (Furb); Prefeitura Municipal de Blumenau (PMB); CEOPS. (2012) “Cota-enchente de Blumenau”. Disponível em: <http://ceops.furb.br/cotas/Relatorio_Final_Cotas_Enchentes-09-11-2012.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2012.

DUARTE, R. M. R.; BUENO, M. S. G. Fundamentos ecológicos aplicados à RAD para as matas ciliares do interior paulista. Barbosa, L. M. (Coord.) *Manual para Recuperação de áreas degradadas do estado de São Paulo – Matas ciliares do interior paulista*. Guaratinguetá: Instituto de Botânica, p. 30-41. 2006.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 2009.

FILGUEIRAS, T. S.; BROCHADO, A. L.; NOGUEIRA, P. E.; GUALLA II, G. F. Caminhamento – Um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Caderno Geociência – IBGE, p. 39-43. 1994.

FINEGAN, B. Pattern and process neotropical secondary rain forests: the first 100 years of succession. *Tree*, v. 11, n. 3, p. 119-124. 1996.

FINEGAN, B. The management potential of neotropical secondary lowland rain forest. *Ecology Management*, v. 47, p. 295-321. 1992.

FORSYTHE, W. Física de suelos: manual de laboratório. San José Internacional de Ciências Agrícolas, p. 209. 1975.

GRIFFITH, J. J.; TOY, T. J. O modelo físico-social da recuperação ambiental. *Revista Brasil Mineral*, v. 22, n. 242, p. 166-174. 2005

GRIMSHAW, R. G. Vetiver Grass. *The Hedge: Against*, p. 78. 1990.

HIGHLAND, L. M.; BOBROWSKY, P. O. Manual de deslizamento – um guia para a compreensão de deslizamentos. Virginia, USA: USGS. RESTON8. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Manuais Técnicos em Geociências. 2. ed., n.1, p. 271.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT) do Estado de São Paulo S. A. Ocupação de Encostas. Mário Angelieri (Org). São Paulo: IPT. p. 216. 1991.

KAGEYAMA, P. Y.; CASTRO, C. F. Sucessão secundária, estrutura, genética e plantação de espécies arbóreas nativas. IPEF. Piracicaba. 1989.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. Plantas infestantes e nocivas. São Paulo, BASF Brasileira S.A. 2. ed, p. 603. 1997.

KLEIN, R. M. Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. 1978.

KLEIN, R. M. Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí. *Sellowia*, Itajaí, v. 32, n. 32. 1980.

KOTTEK, M.; GRIESER, J.; BECK, C.; RUDOLF, B.; RUBEL, F. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 15, n. 3, p. 259-263. 2006.

MARTINS, S. V. Restauração ecológica de ecossistemas degradados, Viçosa, Minas Gerais, Editora UFV, Universidade Federal de Viçosa, p. 164-369. 2012.

O'CONNOR, I. M. *The art of system thinking: essencial skills for creativity and problem solving*. London: Thorsens. p. 264. 1997.

ODUM, E. *Ecologia*. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan. 1988.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema – prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos? *Rodriguésia*, v. 60, p. 237-258. 2009.

RICHARDSON, D. M.; PYSEK, P.; REJMÁNEK, M.; BARBOUR, M. G.; PANETTA, F. D.; WEST, C. J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, v. 6, p. 93–107. 2000.

Santa Catarina. Atlas de Santa Catarina. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. Florianópolis: GAPLAN/SUEGI, p. 173. 1986.

SCHEIBE, L. F. A geologia de Santa Catarina – Sinopse provisória. *Geosul*, v. 1, p.7-38. 1986.

SCHORN, L. A. Estrutura e dinâmica de estágios sucessionais de uma floresta ombrófila densa em Blumenau, Santa Catarina. p. 192. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, Paraná. 2005.

SEVERO, D. A meteorologia do desastre. FRANK, B.; SEVEGNANI, L. Desastre de 2008 no Vale do Itajaí. Água, gente e política. Blumenau: Agência da Água do Vale do Itajaí. 2009.

SIEBERT, C. Resiliência urbana: planejando as cidades para conviver com fenômenos climáticos extremos. VI Encontro Nacional da Anppas – Belém - PA – Brasil, 2012.

SIMINSKI, A.; MANTOVANI, M.; REIS, M. S.; FANTINI, A. C. Sucessão florestal secundária no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina: estrutura e diversidade. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 21-33. 2004.

SIMINSKI, A. A floresta do futuro: conhecimento, valorização e perspectivas de uso das formações florestais secundárias no estado de Santa Catarina. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Centro de Ciências Agrárias. Florianópolis. 2009.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo – Brasil). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 59, n. 2, p. 239-250. 1999.

TROPPEMAIR, H. Biogeografia e meio ambiente. Rio Claro: Divisa, p. 206. 2006.

VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L.; LINGNER, D. V. Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, v. I. Diversidade e conservação dos remanescentes florestais. Blumenau. Edifurb. 2012.

VIVIN, J. L. Agricultura e florestas: princípios de uma interação vital. Guaíba: Agropecuária, p. 207. 1998.

WALTER, B. M. T.; GUARINO, E. S. G. Comparação do método de parcelas com o “levantamento rápido” para amostragem da vegetação arbórea do cerrado sentido restrito. *Acta bot. bras.*, v. 20, n. 2, p. 285-297. 2006.

NOTAS

1. Processo cíclico natural, não decorrente de modificações no uso do solo, como as inundações.
2. Solo com presença acentuada de argila. Sua ocorrência está relacionada a relevos acidentados e dissecados, com superfícies suaves. Possuem baixa fertilidade e acidez, altos teores de alumínio e suscetibilidade à erosão.
3. Solos constituídos por material mineral de alta heterogeneidade. São solos com boa drenagem.

4. Solos constituídos por material mineral e/ou material orgânico pouco espesso; variam em saturação por bases, acidez e possuem altos teores de alumínio e de sódio.
5. Complexo geológico que ocorre predominantemente em áreas de bases a topos de morro, situando-se preferencialmente no norte da Bacia do Itajaí. Composto por rochas metamórficas de alto grau de intemperismo.
6. Rochas de composição quartzo-feldspática, com tonalidades esverdeadas e azuladas.
7. Mata perenifólia (sempre-verde) com dossel de até 40 m e árvores emergentes de até 40 m de altura. Possui densa vegetação arbustiva, composta por arborescentes, palmeiras, trepadeiras, epífitas e samambaias.
8. Conjunto de programas computacionais que integra dados, equipamentos e pessoas para coletar, armazenar, recuperar, manipular, visualizar e analisar dados espacialmente referenciados (sistema de coordenadas).

Gestão integrada de políticas climáticas e urbanas: uma proposta de avaliação legislativa em municípios da Região Metropolitana de São Paulo

Integrated management of climate and urban policies: a proposal for legal evaluation in municipalities of the Metropolitan Region of São Paulo

Paula Prado de Sousa Campos*

Arlindo Philippi Jr**

Paula Santana***

**Advogada, Doutora em Ciências pela Faculdade de Saúde Pública da USP, Brasil
End. Eletrônico: paulapradocampos@gmail.com*

***Engenheiro Sanitarista, Professor Titular da USP, Brasil
End. Eletrônico: aphij@usp.br*

*Paula Santana
***Geógrafa, Professora Catedrática na Universidade de Coimbra, Portugal
End. Eletrônico: paulasantana.coimbra@gmail.com*

Recebido em 22.11.2014
Aceito em 25.02.2015

ARTIGO - VARIA

RESUMO

O planejamento e a gestão de políticas para enfrentamento das mudanças climáticas exigem por parte de diferentes atores mediados pelo Estado, adoção de estratégias de adaptação e mitigação, políticas que envolvem setores distintos e interferem no uso/ocupação/transformação do solo urbano. Admitindo a relevância da legislação como elemento estruturador do processo de implementação de políticas públicas, realizou-se avaliação legislativa das normas jurídicas de políticas urbana e climática de alguns municípios integrantes da Região Metropolitana de São Paulo. O artigo narra o processo metodológico de construção de Instrumento de Análise a partir de elenco de categorias teóricas. O método colocou em destaque a fragilidade da questão metropolitana e evidenciou que, embora haja respaldo legal para a estruturação da gestão integrada, o suporte para a concretização dessa gestão se dará com o avanço efetivo na organização das estruturas regionais de planejamento e gestão de políticas sob a lógica do ordenamento territorial.

Palavras-chave: Gestão integrada. Políticas públicas. Mudanças climáticas. Planejamento urbano.

ABSTRACT

Climate change planning and public policy management require the action of different actors, all mediated by the State, as well as the adoption of adaptation and mitigation strategies and policies that involve different sectors and affect the use, occupation and transformation of urban land. Admitting the importance of the legislation as a structuring element of the implementation process of public policies, legal norms regarding to Urban Policies and Climate Change of some counties of the Metropolitan Region of São Paulo were evaluated. This article describes the methodological process of the development of an analysis tool from the listing of theoretical categories. The method has highlighted the fragility of the metropolitan side and showed that although the structuring of the integrated management is legally supported, the achievement of this administration will be reached with the effective progress in the organization of regional structures of planning and with public policy management under the spatial planning logic.

Keywords: Integrated management. Public politics. Climate change. Urban planning.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as mudanças climáticas têm causado impactos nos sistemas naturais e humanos em todos os continentes e oceanos. Esses impactos, que são devidos às alterações climáticas observadas, independentemente de sua causa, indicam a sensibilidade dos sistemas naturais e humanos para a mudança climática. Os alertas dados pela Ciência nos põem a certeza de que é necessário haver o controle da governabilidade do sistema climático em nível global e torna urgente a busca de um sistema de planejamento que seja capaz de fazer frente aos impactos socioeconômicos e ambientais em nível local.

As mudanças climáticas, embora surtam efeitos perceptíveis nas diversas dimensões espaciais (global, nacional e regional), se fazem sentir de maneira especial no âmbito local, através de impactos diretos na vida da população que vive nas cidades. A vida nas cidades, caminho natural do desenvolvimento das sociedades industriais, assumiu preponderância global e as cidades representam hoje cenário de grandes contradições e desafios a serem superados para a obtenção do equilíbrio entre o desenvolvimento e a preservação do meio ambiente.

Para Ebi et al. (2006), típicas ações humanas levadas a cabo por atividades econômicas intervenientes no território, seja envolvendo a queima de combustíveis fósseis (gás natural, carvão e petróleo), seja através de intensa deflorestação e o próprio fenômeno da urbanização, causam fortes impactos nas cidades, exigindo dos gestores metas maiores do que a simples redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) para alcançar o bem-estar nas cidades. A sustentabilidade nas cidades, para Santana (2007), está relacionada com a adoção de uma abordagem holística de ordenação do território, com enfrentamento de questões ambientais e energéticas, dado que as várias componentes do ecossistema natural estão estreitamente interligadas com os aspectos sociais, econômicos, culturais e políticos do sistema urbano.

De que maneira os responsáveis pela gestão das cidades podem responder de forma efetiva a esta demanda urgente? A resposta abrange a adoção de políticas públicas, que são, no conceito adotado para este artigo, conjunto de diretrizes estabelecido pela sociedade, por meio de sua

representação política, em forma de lei, visando à melhoria das condições de vida dessa sociedade, com base em Philippi e Bruna (2004).

A implementação de políticas de mitigação e de adaptação para enfrentamento das mudanças climáticas envolve setores distintos, considerando que os impactos ambientais decorrentes do desequilíbrio climático se fazem e se farão sentir na dimensão territorial, afetando a sociedade e suas bases econômicas, por meio de alteração nos níveis do mar, ocorrência e intensificação de secas e enchentes, aumento e diminuição drástica nas temperaturas, crise no abastecimento alimentar, impactos na saúde, na indústria, bem como nos transportes e na integridade das populações e dos territórios, de acordo com a Agência Europeia do Ambiente (2013). Essas questões demandam a adoção de políticas públicas setoriais, que não serão resolvidas apenas setorialmente ou apenas pelos municípios isoladamente, dando uma visão do grande desafio e da complexidade a serem enfrentados no processo de planejamento e gestão dessas políticas.

De certa forma, essa visão está prevista no contexto da Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC (BRASIL, 2009), que considera para sua implementação, a necessidade de realização de coordenação com as demais políticas ambientais, tais como: Política de Meio Ambiente, Política de Saneamento Básico, Política de Habitação Social, Política de Saúde, Política de Mobilidade Urbana e notadamente, com as Políticas Urbanas. Nesse contexto, cabe ao Poder Público associar as políticas urbanas com as diretrizes e objetivos das políticas climáticas, que tem, entre os seus objetivos, a proposta de implementar cidades compactas, direcionar incentivos à produção de fontes não poluidoras, estabelecer metas de redução de emissões antrópicas de gases de efeito estufa (GEE) e proteger áreas verdes (BRASIL, 2009). Pode-se dizer que, dessa forma, o Poder Público estaria criando condições de acesso aos direitos sociais previstos constitucionalmente e contribuindo para uma melhoria da qualidade de vida nas áreas urbanas, para as atuais e futuras gerações.

O planejamento e gestão integrados de políticas públicas destinadas às mudanças climáticas enfrentam também o desafio da complexidade dos diálogos federativos nas metrópoles brasileiras. As grandes disparidades existentes entre os municípios integrantes de região metropolitana é ponto central e ampara a afirmativa de que caberia ao Estado, enquanto ente federativo, assumir funções de coordenação regional sistematizada através de marcos legais que deem suporte para essa atuação, consideram Romeiro e Parente (2011). Nas palavras de Seroa da Motta e Dubeux (2011, p. 39) “a integração entre políticas federais e subnacionais é sempre delimitada pelos limites federativos e, portanto, se não há dispositivo legal que as oriente, caberá ao arranjo institucional procurar práticas consensuadas para essa articulação”.

Do ponto de vista dos arranjos institucionais existentes, o enfoque da estrutura normativa brasileira permite afirmar que há previsão de espaços de gestão distintos como Convênios, Consórcios Públicos, Conselhos de Desenvolvimento Metropolitano, Fóruns, Redes, etc. Contudo, Klink (2009) destaca que embora sejam mecanismos previstos no ordenamento jurídico brasileiro, capazes de auxiliar na instrumentalização dessa cooperação articulada, muitas vezes não são utilizados de modo adequado. Nessas formas de gestão, segundo Seroa da Motta e Dubeux (2011), embora haja consideração da condição regional de problemas e demandas ambientais, com previsão de espaços de coordenação para a tomada de decisão em conjunto, ainda é sentida a falta de articulação e integração na fase do planejamento e da gestão de políticas públicas de modo geral, notadamente no que diz respeito às políticas econômicas, entre os municípios pertencentes da região metropolitana.

O processo de planejamento e gestão de políticas pertinentes às mudanças climáticas envolve uma amplitude de forças para a concretização de ações pertinentes, seja numa perspectiva horizontal de integração entre as políticas de diferentes setores, ou ainda em razão da necessidade de haver integração em nível vertical, de atuação coordenada entre todos os níveis e estruturas

da organização do Estado. Dessa complexidade decorre a relevância da realização da presente reflexão acerca do modelo de gestão existente, o qual pretende oferecer respostas para esse engendramento político, identificando, no texto das políticas urbana e climática de alguns municípios integrantes da Região Metropolitana de São Paulo – RMSPP, assim como na legislação correspondente do Estado de São Paulo e da União, elementos de articulação e integração para a superação dos desafios apontados.

Destacando o relevante papel da legislação como elemento estruturador do processo de implementação de políticas públicas, Salinas (2012) reconhece que, ainda que uma lei ou regulamento disponha sobre objetivos claros para a solução de problemas e preveja instrumentos adequados para sua realização, a existência de fatores não legislativos de caráter político, econômico, social e organizacional pode desviar o curso de implementação de uma política legislada para cenários imprevisíveis pelas normas jurídicas. Ainda, como destaca Morand (1995), a lei não só constitui fonte de legitimidade de todas as ações públicas, mas também garante unidade e coerência das políticas públicas, daí a importância do aprimoramento de técnicas legislativas – como o processo de elaboração de normas jurídicas – para a realização de várias finalidades, incluindo a de garantir que administradores ajam em prol dos objetivos declarados de uma política pública.

O artigo apresenta uma proposta de avaliação legislativa de normas de políticas urbanas e climáticas, a partir da construção de um Instrumento de Análise. O estudo elencou seis municípios da Região Metropolitana de São Paulo, dos quais selecionou o conjunto de normas jurídicas¹, escolhidos entre aquelas que instituem políticas públicas específicas de mudanças climáticas, assim como os instrumentos principais de política urbana, responsáveis pela organização do uso e ocupação do solo nos municípios, representados pelos Planos Diretores dos municípios selecionados.

O Instrumento de Análise foi construído e aplicado numa perspectiva original, sob a ótica de categorias específicas de análise, as quais possibilitaram a identificação de comandos legais favoráveis e outros não, para a prática da gestão integrada.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E CIDADES

De todos os desafios ambientais, aquele que hoje preocupa e reúne maiores esforços e representa campo de interesse da sociedade de modo geral é a questão das mudanças climáticas. A magnitude dos problemas gerados pelo desequilíbrio climático decorrente do aquecimento global vem impactando a vida de todos os habitantes do planeta e daí se explica a intensa preocupação e grande fonte de interesse dos estudiosos, tomadores de decisão, empresários e sociedade civil.

Para fins deste estudo, importante adotar definição para mudança climática baseada nas definições do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas – IPCC, para quem, conforme Nobre et al. (2010), mudança climática refere-se a qualquer mudança do clima que ocorra ao longo do tempo em decorrência da variabilidade natural ou da atividade humana. Esse uso difere da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, em que mudança climática se refere a uma mudança do clima que possa ser atribuída direta ou indiretamente à atividade humana e que altere a composição da atmosfera global, sendo adicional à variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis de tempo.

No Brasil, assim como no resto do mundo, a preocupação com as alterações climáticas assume contornos dramáticos quando o foco das atenções são as cidades, locus atual da vida humana. Segundo Santana (2014, p. 90), é cada vez maior o número de pessoas vivendo em áreas urbanas e suburbanas, reconhecendo-se que “o organismo urbano é como um ser vivo: é influenciado e influencia a saúde dos grupos humanos (saúde ambiental)”.

O setor dos transportes se revela particularmente relevante para a temática da saúde e o ambiente, especialmente o transporte urbano, visto que é um serviço em constante expansão e encerra uma necessidade humana básica, intrínseca ao processo de desenvolvimento. Para Jasinki et al. (2011) as emissões veiculares causam perda de qualidade do ar e, conseqüentemente, de qualidade de vida, além de graves impactos à saúde humana, principalmente para as populações concentradas nos grandes centros urbanos.

A maioria das pesquisas brasileiras sobre os efeitos da poluição do ar na saúde da população explora estatísticas ligadas à mortalidade relacionadas às crianças e aos idosos, além de levar em conta também os dados de internação hospitalares em crianças e adultos por causas respiratórias Gouveia et al. (2003). Esses estudos têm revelado que, além de conseqüências graves à saúde humana, o problema da poluição atmosférica nos grandes centros urbanos também gera custos econômicos relevantes e sobrecarrega o sistema de saúde, pois representa um aumento do custo dos atendimentos à população nos serviços de saúde pública, um aumento da procura pelos prontos-socorros, unidades básicas de saúde e hospitais, tanto nas cidades quanto na Região Metropolitana de São Paulo.

Diante dessa realidade, é urgente o enfrentamento dos desafios políticos e jurídicos que surgem para o planejamento e gestão de políticas públicas urbanas e de mudanças climáticas, que possuem estreita relação com os problemas suscitados. Ações integradas entre os diversos setores que gerenciam as políticas urbanas são fundamentais para a melhora da saúde das populações das grandes cidades, assim como o estímulo ao transporte coletivo e à redução de veículos circulantes, como medida essencial para a melhoria da qualidade de vida nas metrópoles.

Ao refletir sobre as estratégias de governança para a questão climática, tem sido a tendência da literatura científica atual descrever e analisar o papel de abordagens político-institucionais, em termos regionais e internacionais, sendo que, segundo Betsill e Bulkeley (2007), a conclusão das negociações do Protocolo de Quioto foi um marco importante, pois consolidou um crescente movimento de governos subnacionais (cidades, municípios, agências estaduais e municipais) trabalhando para colocar o tema da mudança climática na agenda política local. Desde então, conforme Lankao (2007), um número expressivo de cidades ao redor do mundo vem desenvolvendo estratégias próprias, descentralizadas, para lidar com o problema e que envolvem, notadamente, novos padrões de urbanização que sejam mais sustentáveis, com maior respeito às dinâmicas socioambientais. Para Schroeder e Bulkeley (2009), o desenvolvimento de uma abordagem local e urbana para mitigação e adaptação à mudança climática está intrinsecamente relacionado ao aparecimento de redes de cidades e municípios em níveis nacional, regional e transnacional.

Portanto, no cenário metropolitano, a importância da consideração da realidade territorial no planejamento e gestão e de políticas públicas é estratégica e fundamental. Para Vargas e Rodrigues (2009), as megacidades, como, por exemplo, Londres, Nova York, Frankfurt, Tóquio, Hong Kong e São Paulo, entre outras, embora participem de intensas redes de informação e de movimentação econômico-financeira, podendo classificá-las como cidades globais, nelas ainda subsiste a necessidade da consideração dos processos locais. Segundo os autores, a homogeneização global restringe-se a alguns processos econômicos e culturais, mas não abarca os processos da vida e da cultura do cotidiano, portanto, as cidades continuam dependentes das suas especificidades locais, de natureza ambiental, cultural, econômica e política, motivo pelo qual há necessidade de se dar maior valor a tudo o que caracteriza o local.

Medidas de adaptação e mitigação necessitam de forte articulação e dependem de diferentes níveis de governança vez que, embora os impactos das alterações climáticas sejam especialmente sentidos em âmbito local, dos municípios, com materialização de problemas socioambientais decorrentes direta ou indiretamente dos fenômenos climáticos, não se pode esperar

que os governos locais deem conta do desafio sozinhos, segundo Satterthwaite et al. (2009). Tanto do ponto de vista do financiamento, como também da formulação, essas políticas deverão ser apoiadas pelos níveis federal e estadual, seguindo posições assumidas nas arenas internacionais, principalmente para o caso das políticas de mitigação.

2. A COMPLEXIDADE DA QUESTÃO FEDERATIVA PARA A GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Ao desafio de implementação conjunta de políticas climáticas e urbanas na esteira dos conflitos entre interesses públicos e privados que permeiam a economia de mercado, soma-se outra questão de fundamental relevância para uma governança eficaz no cenário das metrópoles brasileiras, a complexidade dos diálogos federativos.

A organização político-administrativa brasileira se caracteriza pela existência da União, dos Estados Federados e dos Municípios, todos considerados entes federativos autônomos, conforme previsão do artigo 18 da Constituição Federal (BRASIL, 1988). Assim, União, Estados-membros e Municípios são dotados de autonomia política, administrativa e financeira, com poder de elaborar e executar leis próprias, bem como instituir tributos, tudo dentro de uma divisão clara de competências, determinadas constitucionalmente. Portanto, a autonomia federativa tem como elementos básicos a existência de órgãos governamentais próprios e posse de competências exclusivas.

Em busca de um federalismo de equilíbrio, a Constituição prevê um sistema de divisão de competências, atribuindo a cada ente da Federação uma matéria que lhe seja própria. Almeida (2005) ensina que a estrutura da repartição das competências adotada pela Constituição Federal leva em conta, principalmente, a regra da predominância do interesse do ente federado e está amparado no princípio da coordenação e cooperação entre as entidades políticas. No entanto, apesar do referido princípio, na prática, o gestor encontra dificuldades para conciliar autonomia e integração no momento de concretizar objetivos comuns entre municípios limítrofes, como é o caso das regiões metropolitanas.

Sob a ótica das metrópoles, o desafio da gestão integrada de políticas públicas climáticas e urbanas se complexifica, notadamente, quando diz respeito às questões ambientais, que são desafiadoras de quaisquer limites territoriais. Portanto, quando os problemas emergem numa realidade territorial que não se coaduna com a divisão político-administrativa do Estado, pode-se afirmar que esse compartilhamento do Estado federado surge como um complicador, que deverá ser superado para que se viabilize o planejamento e a gestão de políticas públicas.

No Estado de São Paulo, para colaborar no enfrentamento desse desafio, o legislador constitucional previu, no art. 152 da Constituição do Estado de São Paulo, que a organização regional tem o objetivo de promover: o planejamento regional; a cooperação dos diferentes níveis de governo; a integração do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum; o uso equilibrado do solo, dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente; a redução das desigualdades sociais e regionais. E, segundo o art. 7º da Lei Complementar Estadual nº 760, de 1º de agosto de 1994, que estabelece diretrizes para a organização regional do Estado de São Paulo, as funções públicas de interesse comum, passíveis de planejamento integrado, são: planejamento e uso do solo; transporte e sistema viário regionais; habitação; saneamento básico; meio ambiente; desenvolvimento econômico e atendimento social.

Portanto, a coordenação e cooperação entre os entes federados no planejamento e implementação de políticas públicas ambientais nas regiões metropolitanas são condições para sua efetivação. Ainda, o ordenamento jurídico nacional prevê alguns mecanismos capazes de auxiliar na instrumentalização dessa cooperação articulada.

A legislação nacional permite a institucionalização da gestão regionalizada por meio de Convênios, Consórcios Públicos, Conselhos de Desenvolvimento Metropolitano, Fóruns, Redes, etc. Esses modelos possibilitam a instituição de espaços de coordenação e tomada de decisão conjuntas entre entes participantes, mas exige um permanente esforço e compromisso de articulação para o planejamento e gestão das políticas desenvolvidas entre os municípios participantes, seja para buscar soluções de entraves nas medidas cooperativas que possam existir e ainda, para a superação da visão fragmentada dos interesses de cada município, quando integrantes de região metropolitana.

Contudo, o desenho metropolitano hoje em vigor, não favorece ou não estimula a coincidência de ações entre o município-sede e os municípios limítrofes, aspecto essencial para a efetividade de políticas públicas ambientais, notadamente no que tange às mudanças climáticas e controle de emissões de gases de efeito estufa. Diante do caráter difuso desses problemas, estes devem ser enfrentados com políticas ambientais e urbanas planejadas e geridas de modo integrado pelos entes que sofrem, direta ou indiretamente, os impactos do fenômeno.

3. CONSTRUÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS

Considerando que a implementação das políticas aplicáveis às mudanças climáticas congrega ações de diferentes esferas de governo, envolvendo diversos setores e abrangendo problemas de realidades territoriais distintas, emerge uma questão de grande relevância sobre como as atuais políticas públicas climáticas e urbanas contribuem para a gestão integrada entre municípios pertencentes à Região Metropolitana de São Paulo.

A Região Metropolitana de São Paulo – RMSP possui especial importância na compreensão do cenário acima descrito, sendo uma das maiores áreas urbanas da América do Sul e uma das maiores do mundo. Com cerca de 20 milhões de habitantes, concentra cerca de 48% da população do Estado de São Paulo, sendo o maior polo de riqueza nacional e estadual contando com um Produto Interno Bruto (PIB) de 94,1 bilhões de dólares em 2004, com uma participação de 15,6% sobre o montante nacional e 56,4% do PIB estadual (EMPLASA, 2012).

A região sofre todo tipo de problema ambiental, entre os quais se destaca a deterioração da qualidade do ar, devido às emissões atmosféricas, além de ser uma região particularmente vulnerável às enchentes, com alta energia de escoamento, principalmente nos morros na periferia da Grande São Paulo; enxurradas com alto potencial de arraste, especialmente na capital, devido à canalização de córregos e construção de vias públicas em fundos de vale; alagamentos difusos e frequentes em diversos pontos da aglomeração; escorregamentos de massa em encostas de ocupação urbana recente e desordenada, para citar alguns exemplos, conforme Nobre et al. (2010).

Assim, faz-se relevante a investigação sobre as possibilidades de integração oferecidas pelo conjunto normativo aplicável à questão climática e urbana de alguns municípios da RMSP, visando identificar instrumentos, mecanismos, processos e recursos capazes de favorecer a articulação e integração entre as diferentes dimensões federativas e setores governamentais. Parte-se do

pressuposto de que a efetividade de uma gestão integrada dessas políticas somente será alcançada com a incorporação da questão climática no planejamento territorial, realizado tanto em nível regional como em nível local, reconhecendo e admitindo a singularidade dos municípios que compõem a metrópole paulista.

As normas analisadas foram, além da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – UNFCCC: i) Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 05 de outubro de 1988; ii) Estatuto da Cidade – Lei 10.257, de 10 de julho de 2001, e Política Nacional sobre Mudanças do Clima – Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Na esfera estadual, a análise recaiu sobre: i) Constituição do Estado de São Paulo, promulgada em 05 de outubro de 1989, e ii) Política Estadual de Mudanças Climáticas, Lei nº 13.798, de 09 de novembro de 2009. Quanto às normas municipais selecionadas, procurou-se aquelas que pudessem identificar a presença de políticas públicas específicas de mudanças climáticas – presente somente no município de São Paulo – com a Política Municipal de Mudança do Clima, assim como o instrumento principal de política urbana, responsável pela organização do uso e ocupação do solo nos municípios, que está representado pelos Planos Diretores de cada município selecionado, nos termos do art. 182 da Constituição Federal. Sendo as normas municipais: i) Política Municipal de Mudança do Clima do Município de São Paulo – Lei 14.993, de 05 de junho de 2009; ii) Plano Diretor Estratégico de Caieiras – Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014; iii) Plano Diretor de Embu – Lei Complementar 4.538, de 23 de março de 2012; iv) Plano Diretor de Embu – Lei Complementar 186, de 20 de abril de 2012; v) Plano Diretor de Guarulhos – Lei Complementar 6.055, de 30 de dezembro de 2004; vi) Plano Diretor de Ribeirão Pires – Lei nº 4.791, de 14 de setembro de 2004; vii) Plano Diretor de Osasco – Lei Complementar nº 125, de 03 de agosto de 2004.

A análise dos documentos, segundo as categorias, é organizada no Instrumento de Análise, ordenada em dois conjuntos (Quadro 1). No primeiro conjunto de normas foram consideradas normas específicas de mudanças climáticas em vigor nas esferas federal e estadual e aquelas previstas pelos municípios, em análise sistêmica com a Constituição Federal e a UNFCCC. No segundo conjunto, procurou-se analisar normas de política urbana, responsáveis pelo ordenamento do uso e ocupação do solo, com aplicação em níveis federal e estadual e para os municípios escolhidos, aqui defendido como sendo de papel fundamental para a concretização eficaz de medidas específicas de mudanças climáticas, em especial em uma região metropolitana como a de São Paulo.

Quadro 1: Descrição dos grupos de análise das normas



Fonte: Elaborado pelos autores.

Propôs-se analisar a estrutura normativa de mudanças climáticas e de políticas urbanas, de modo a possibilitar o melhor conhecimento do seu potencial para a efetiva gestão integrada por intermédio dos instrumentos previstos em lei, visto serem as políticas climáticas uma legislação nova e sem precedentes e, ainda, em razão de que, dada a natureza complexa das ações de políticas necessárias para a abordagem do problema das mudanças climáticas, seja por meio de mitigação ou de adaptação, exige-se que haja coordenação entre essas políticas para que sejam produzidos efeitos.

Para definição do objeto de estudo e da abrangência territorial elencou-se 06 (seis) municípios, sendo um de cada uma das 5 (cinco) sub-regiões da Região Metropolitana de São Paulo, além da capital, município-sede. Dentre os 39 municípios integrantes da Região Metropolitana de São Paulo, a escolha procurou evidenciar a grande desigualdade que há entre os municípios integrantes da região, fazendo inserir três grandes municípios e três municípios que apresentam PIB inferiores, comparativamente aos primeiros, conforme dados da Tabela 1.

Tabela 1: Caracterização dos Municípios – Dados do Censo Demográfico de 2010 (IBGE)

Município	População	Área Km ²	Densidade Populacional hab/km ²	População residente na área urbana ²	PIB per capita R\$	IDHM
Caieiras	86.529	96,104	900,37	93%	21.910,23	0,781
Embu	240.230	70,38	3.412,89	100%	18.535,45	0,735
Guarulhos	1.221.979	318,67	3.834,51	100%	30.435,86	0,763
Osasco	666.740	64,95	10.264,80	100%	54.599,24	0,776
Ribeirão Pires	113.068	99,11	1.140,73	100	17.394,93	0,784
São Paulo	11.253.503	1.521,10	7.398,26	99%	39.437,87	0,805

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do IBGE.

O Instrumento de Análise foi construído a partir da identificação e definição de categorias, retiradas de arcabouço teórico e legislativo sobre mudanças climáticas, consideradas relevantes para análise da gestão integrada de políticas públicas e que apoiaram o processo de apreensão dos sentidos e determinações normativas, descortinando especificidades do objeto de estudo. A análise de conteúdo através de categorias temáticas, conforme Minayo (1998, p.91), possibilita “descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação cuja presença ou frequência signifiquem alguma coisa para o objetivo analítico visado”. As categorias selecionadas partiram da proposição de que tais características, uma vez contempladas pelas políticas, sinalizam condições positivas de gestão integrada. Selecionou-se 08 (oito) categorias para integrarem o Instrumento de Análise, sendo elas: i) adequação às normas superiores; ii) existência de objetivos declarados; iii) governança territorial; iv) estruturação de redes urbanas; v) estímulo à cultura territorial; vi) gestão de riscos; vii) ampla participação pública e viii) instrumentos econômicos e financeiros.

Como resultado dessa estruturação, o Instrumento de Análise elaborado contém: i) o elenco de categorias elaboradas; ii) a identificação dos elementos normativos correspondentes que se adequam a cada categoria; iii) os resultados obtidos dessa análise, abrindo espaço e condições para a realização do item seguinte (iv); iv) reflexões e discussões numa perspectiva de classificação do potencial das normas para a gestão integrada de políticas.

A Tabela 2 representa o Instrumento de Análise com uma síntese dos seus fundamentos teóricos e ideológicos.

Tabela 2: Instrumento de Análise – Categorias de análise e evidências a serem consideradas

Categorias	Fundamentação
Adequação às normas superiores	Correta relação de validade entre as normas: verificação da validade da norma sob exame, sua adequação, conforme parâmetros e limites definidos em norma superior que, nesse caso, em última análise, é a Constituição Federal (BUCCI, 2006).
Existência de objetivos declarados	Clareza dos fins e objetivos da norma que permitirá aplicação de avaliação das ações e resultado do ato normativo (DELLEY, 2004).
Governança territorial/metropolitana	Previsão de formas de governança que visem atingir a dimensão política regional, fóruns de decisão, parceria e cooperação política, com associação voluntária para desenvolvimento de estratégias conjuntas de resposta ao problema (CE, 2007).
Estrutura de redes urbanas	Previsão de sistemas integrados de fornecimento de serviços públicos através da cooperação entre cidades da região, otimizando recursos.
Estímulo à cultura territorial	Desenvolvimento da dimensão territorial, regional e metropolitana como valor a ser estimulado para fortalecimento da cooperação entre os entes na promoção do bem-estar social e econômico da região (FERRÃO, 2011).
Gestão de riscos	Adoção em cooperação de estratégias integradas de proteção contra eventos extremos, com previsão de ação em bacias hidrográficas, áreas de multiriscos, inclusive com melhoria dos sistemas tecnológicos de informação e prevenção.
Ampla participação social	Previsão de estruturas de governança participativa ampliada e interativa que estimulem a participação pública, com intuito final da concretização de direitos, com amplo controle social (FREY, 2007).
Instrumentos econômicos e financeiros	Fornecem apoio aos investimentos na forma de empréstimos, garantias, capital próprio e outros mecanismos para projetos; ajudam a mobilizar investimentos públicos ou privados complementares (CE, 2010).

Fonte: Sousa Campos, Philippi Jr. e Santana (2014)

4 SÍNTESE DE RESULTADOS

A partir da categorização das normas no Instrumento de Análise desenvolvido, foi possível indicar a presença de elementos normativos favoráveis à consecução da gestão integrada entre políticas para o enfrentamento das mudanças climáticas, assim como possibilitou a identificação de lacunas e retrocessos nos processos de planejamento e gestão de políticas aplicáveis às mudanças climáticas, destacando-se, na Tabela 3, as principais discussões realizadas a partir dos resultados obtidos nas análises.

Tabela 3: Discussões

	SÍNTESE DA DISCUSSÃO	
	POLÍTICAS CLIMÁTICAS	POLÍTICAS URBANAS
ADEQUAÇÃO ÀS NORMAS SUPERIORES	As normas climáticas, nas esferas federal, estadual e municipal, contemplam o referencial principiológico internacional e constitucional, e garantem os elementos ideológicos fundamentais para a construção de um conjunto normativo coerente com os objetivos globais.	Os Planos Diretores dos municípios analisados preveem base principiológica adequada às diretrizes constitucionais e estatutárias, dando a sustentação de uma matriz ideológica capaz de permitir a construção de um edifício normativo consistente com uma ocupação sustentável das cidades. A análise evidencia que a totalidade dos planos está orientada na mesma direção, contemplando os princípios da função social da cidade, da função social da propriedade, da gestão democrática e da sustentabilidade ambiental. A presença dos princípios nas normas de política urbana, como critérios que fornecem o alicerce do edifício jurídico, esclarece a compreensão de seu sentido ideológico e confere unidade ao sistema normativo.
EXISTÊNCIA DE OBJETIVOS DECLARADOS	A definição prioritária de metas de redução de emissões, com previsão de ações correspondentes como, por exemplo, o controle do desmatamento, leva à compreensão de que a prioridade legislativa na política climática é a mitigação. No entanto, a existência de uma estratégia integrada de mitigação e adaptação é um dos desafios que ainda precisam ser enfrentados, para o qual é necessário que se conheça o território, seu modo de ocupação e os eventos climáticos extremos a que a região está sujeita, para então compreender a vulnerabilidade socioambiental da cidade e definir qual a melhor estratégia a ser tomada.	Além da presença dos objetivos gerais, os Planos Diretores estabelecem objetivos específicos e medidas correlatas para a consecução destes. A existência de objetivos declarados é um aspecto legislativo positivo, uma vez que favorece a transparência do texto legal e permite que haja acompanhamento acerca da implementação das medidas e ações previstas, seja por parte da sociedade, ou por parte dos órgãos de controle. Em nível federal, a avaliação do cumprimento dos objetivos de política urbana é feita, conforme diretrizes do Estatuto da Cidade, por meio dos arranjos participativos de gestão democrática da cidade, sendo que cada município prevê a forma de controle e avaliação do seu Plano Diretor. O município de São Paulo, por exemplo, cria para a Administração Pública o dever de definição e publicação regular de indicadores de monitoramento e avaliação para possibilitar o acompanhamento da implantação do Plano Diretor Estratégico.

	SÍNTESE DA DISCUSSÃO	
	POLÍTICAS CLIMÁTICAS	POLÍTICAS URBANAS
GOVERNANÇA TERRITORIAL/METROPOLITANA	<p>O Estado de São Paulo, como ente federativo, ainda não assumiu o papel de principal indutor e coordenador na gestão integrada de políticas climáticas na esfera territorial metropolitana, haja vista a desativação da Secretaria de Desenvolvimento Metropolitano.</p> <p>Embora haja previsão de instrumentos de governança na política estadual, estabelecendo articulação entre as esferas público e privada e entre diferentes setores no enfrentamento da questão climática, não há previsão específica de núcleos de articulação regionais.</p> <p>Os distintos arranjos institucionais possíveis, como os consórcios, convênios, comitês e conselhos temáticos, ainda não dão conta da concretização da governança das políticas climáticas nas esferas federativas, sendo que há, muitas vezes, prevalência de questões políticas alheias aos reais interesses e demandas sociais, influenciando a eficiência e efetividade dos resultados produzidos pelos grupos criados.</p>	<p>A análise da legislação no tocante à presença de elementos de governança territorial/metropolitana indicou movimentos de avanços e retrocessos em direção à consecução desses objetivos.</p> <p>Embora esteja prevista em alguns planos diretores a articulação metropolitana, sem iniciativas de âmbito estadual, na prática vê-se que os municípios atuam isoladamente, amparados nas diretrizes federal e estadual supramencionadas. Os Planos Diretores dos municípios analisados organizam a gestão do território municipal, por meio de instrumentos que cada município define sem integração com outros municípios vizinhos e em áreas de política de interesses comuns, e sem garantia de continuidade, mudando com as alterações de governo.</p>
ESTRUTURAÇÃO DE REDES URBANAS	<p>As normas constitucionais suportam e dão condições para a estruturação de redes de serviços públicos de interesse comum na metrópole paulista. As análises feitas indicam que efetivamente o Estado de São Paulo e os municípios têm respaldo legal que habilita a estruturação dessas redes urbanas.</p> <p>Contudo, a efetividade na implementação de redes urbanas para a consecução de políticas para as metrópoles, dado o desenho federativo, onde cada município tem sua autonomia orçamentária, administrativa e fiscal, exige do Estado uma participação mais ativa, tanto na estruturação normativa, quanto em iniciativa administrativa de incentivo à organização de redes de prestação de serviço de interesses comuns aos municípios da região.</p>	<p>De modo geral, embora haja previsão na Constituição do Estado de São Paulo para a realização de planejamento regional visando à realização de serviços de interesse comum entre municípios integrantes da região metropolitana, a falta de iniciativa do Estado de São Paulo faz com que haja somente a previsão do município, que pela natureza do Plano Diretor pode deliberar sobre suas ações, seu ordenamento territorial e suas estratégias, o que é feito nos planos dos municípios investigados, de modo genérico, indicando uma diretriz, mas não prevendo ações e medidas concretas.</p> <p>Embora a Constituição Estadual defina a necessidade da participação efetiva do Estado, na prática, os municípios oferecem o serviço público para atender às demandas do seu território, as quais muitas vezes se confundem com demandas regionais.</p>
ESTÍMULO À CULTURA TERRITORIAL	<p>Observou-se que o ponto fundamental para o desenvolvimento da cultura territorial e metropolitana é a construção de interesses comuns pelos sujeitos políticos. A dificuldade está no fato de que essa construção exige que os gestores, pertencentes a essas realidades territoriais, negociem suas diferentes visões sobre esses interesses.</p> <p>Há de se ressaltar, contudo, a existência de iniciativas pontuais na direção da construção desse valor comum, como as da área dos transportes urbanos.</p>	<p>Notamos, nessa categoria, a presença, em todos os planos diretores analisados, da preocupação com o fortalecimento e preservação da identidade municipal, a partir, inclusive, da valorização do microespaço bairro. Embora, para a efetivação das normas esteja claro que deve existir uma identidade metropolitana que sustente o surgimento de iniciativas políticas e de grupos capazes de reivindicar o cumprimento das normas, não se encontra nos textos o estímulo ao valor regional, metropolitano, como aspecto cultural a ser desenvolvido.</p>

	SÍNTESE DA DISCUSSÃO	
	POLÍTICAS CLIMÁTICAS	POLÍTICAS URBANAS
GESTÃO DE RISCOS	<p>Nota-se, mais uma vez, que as normas estabelecem a implantação das políticas baseadas na articulação, cooperativa, interdependente, dos setores federal, estadual e municipal.</p> <p>Nesses termos, embora haja possibilidade legal, ela está baseada nessa cooperação, o que, na prática, é uma dificuldade histórica a ser superada com o desenvolvimento do processo civilizatório e cobrança da sociedade civil.</p> <p>Alia-se a essa dificuldade a inexistência da definição do rol de municípios incluídos nas áreas de risco para a implementação da política.</p>	<p>A falta de regulamentação da Política Nacional de Defesa Civil e do anunciado Cadastro Nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto dificultam a formulação de uma política integrada de riscos.</p> <p>Entre municípios integrantes da RMSP, a previsão atual referente à gestão do risco de desastre, tem sido limitada a dispositivos preventivos destinados às políticas habitacionais e ambientais, no sentido de evitar a ocupação do território em áreas de preservação permanente, áreas passíveis de enchentes, como fundos de vale e de desmoronamentos, faltando, contudo, serem contempladas as determinações específicas da recente Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.</p>
AMPLA PARTICIPAÇÃO SOCIAL	<p>Fica clara a exigência da participação pública nos textos normativos analisados.</p> <p>Os órgãos de gestão pública estão organizados em comitês e conselhos, deixando claro que a participação da sociedade civil organizada ou não, deve se fazer presente. A relevância dada aos processos de educação ambiental, regular ou não, assim como a importância da informação ambiental, também está contemplada nas políticas analisadas.</p> <p>No entanto, a efetividade dessa participação qualificada depende de ações socioeducativas que envolvam a sociedade como um todo e os grupos de interesses em particular.</p>	<p>A presença de ampla participação social é aspecto nuclear para implantação da política urbana, conforme previsão da diretriz de gestão democrática presente no Estatuto da Cidade.</p> <p>A relevância dada aos processos de educação ambiental, regular ou não, assim como a importância da informação ambiental, fortalece a participação e também está presente nas políticas analisadas.</p> <p>Contudo, embora haja previsão de instrumentos facilitadores, falta considerar que a complexidade dessa região exige a presença de instrumentos de comunicação que deem conta deste processo.</p> <p>Defende-se a existência de mecanismos e redes de comunicação que funcionem como canais de articulação entre os atores sociais, gestores, a universidade e a iniciativa privada, atuando através da internet de banda larga, canais de televisão específicos, rádios, etc, com intuito de colaborar na mobilização dos grupos de participação, abrindo espaços de divulgação, informação e debate.</p>
INSTRUMENTOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS	<p>As previsões legais de instrumentos econômicos nas escalas federal, estadual e municipal revelam a existência de inúmeras possibilidades de atuação econômica para enfrentamento das mudanças climáticas.</p> <p>As medidas municipais demonstram claramente o vínculo existente entre o Plano Municipal de Mudanças Climáticas e o Plano Diretor Estratégico da Cidade de São Paulo, que, talvez, não em um prazo imediato, deverá interferir no modo como estamos acostumados a pensar a cidade.</p>	<p>Nota-se ao final da análise, que os Planos Diretores não inovam na previsão de instrumentos econômicos, com exceção do PDE de São Paulo, que previu o pagamento por serviços ambientais nas zonas de preservação ambiental delimitadas. Ademais, a previsão dos instrumentos baseados no Estatuto da Cidade, se deu, na maioria dos casos, sem consideração da realidade local, vez que simplesmente reproduz o texto estatutário. Ademais, muitos dos instrumentos previstos nos Planos Diretores analisados não são autoaplicáveis, remetendo sua implementação à regulamentação dos instrumentos em legislação dispersa, a ser posteriormente editada.</p>

Fonte: Sousa Campos, Philippi Jr. e Santana (2014)

Foi possível desvelar os ideais jurídicos e sociais contemplados nas normas analisadas, permitindo afirmar que as normas específicas da política climática brasileira se coadunam com as diretrizes e bases principiológicas da Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima da ONU, fornecendo elementos ideológicos fundamentais para a construção de um conjunto normativo coerente com os objetivos globais. Os princípios da precaução, da prevenção, do poluidor-pagador, do desenvolvimento sustentável, das responsabilidades comuns, mas diferenciadas e da cooperação estão contemplados na política climática federal, assim como na política estadual e na política climática do município de São Paulo. A par disso, verificou-se que as diretrizes gerais estabelecidas no Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) trazem avanços para a estruturação da política urbana brasileira, por meio da previsão do direito à cidade sustentável e a expressa diretriz de cooperação entre os governos (art. 2º, inciso I e III da lei 10.257/2001).

As políticas climáticas estabelecem objetivos gerais e definem metas de redução, o que permitirá o acompanhamento da adequabilidade das medidas adotadas por parte da sociedade. Nas normas de política urbana, além da presença dos objetivos gerais, os Planos Diretores estabelecem objetivos específicos e, para a consecução destes, estipulam um rol de medidas e ações correspondentes, sendo este um aspecto positivo, pois essa dinâmica legislativa favorece a transparência do texto legal e permite que haja acompanhamento da implementação das medidas por parte da sociedade e pelos órgãos de controle.

O elenco de categorias selecionadas permitiu a identificação, nos textos das normas de política climática, de argumentos específicos de incentivo à prática de governança territorial, notadamente estabelecendo articulação entre as esferas pública e privada e entre os setores que devem atuar no enfrentamento da questão climática, como o setor dos transportes, geração de energia e habitação.

No Estado de São Paulo, a Região Metropolitana de São Paulo foi reorganizada pela Lei Complementar estadual nº 1.139, de 16 de junho de 2011, sendo que o atual modelo de institucionalização da RMSP, assim como o anterior de 1994, prevê a atuação de um Conselho de Desenvolvimento – CD-RMSP que delibera a respeito de projetos, serviços e obras de interesse comum, coordenado pela Secretaria de Desenvolvimento Metropolitano. Contudo, com pouco mais de dois anos de funcionamento, ocorreu uma nova alteração no quadro da gestão metropolitana em São Paulo, com a edição do Decreto Estadual nº 59.866, de 02/12/2013³, desativando a Secretaria de Desenvolvimento Metropolitano e transferindo suas atribuições para a Secretaria da Casa Civil. Essa determinação, feita pelo mesmo governo que havia criado a Secretaria, sob a justificativa de corte de despesas na manutenção da máquina administrativa, representa um nítido retrocesso no esforço de organização da estrutura metropolitana de gestão de políticas e sinaliza para o ainda fraco alcance que o tema da governança metropolitana tem para a gestão pública em geral.

Foi possível identificar, ainda, a frágil valorização da dimensão regional e metropolitana nas normas de política climática e urbana dos municípios integrantes da Região Metropolitana de São Paulo. Ferrão (2011) destaca que para a efetivação dos objetivos de gestão integrada deve haver uma identidade metropolitana a fim de sustentar o surgimento de iniciativas políticas e de grupos capazes de reivindicar o cumprimento das normas.

Todavia, observa-se que a construção dos valores metropolitanos exige por parte dos gestores, pertencentes a essas distintas realidades territoriais, o incremento da prática de negociação de suas diferentes visões sobre os interesses comuns. Portanto, embora haja possibilidade legal de estruturação de redes urbanas para a consecução de políticas que valorizem referidos interesses, na prática, a implementação da norma está baseada na cooperação, que se dá esporádica e irregularmente entre os municípios, através de iniciativas voluntárias.

Quanto aos instrumentos econômicos e financeiros, vale destacar que, além daqueles oriundos do Estatuto da Cidade, presentes na maioria dos Planos Diretores investigados, o Plano Diretor de Guarulhos prevê o Orçamento Participativo, com assembleias abertas a todos os habitantes do município em suas diversas regiões, prometendo ser um dos instrumentos privilegiados de participação popular na gestão da cidade, no qual serão escolhidos os representantes para o acompanhamento de suas e de outras decisões de interesse coletivo.

No Plano Diretor Estratégico de São Paulo está prevista a utilização do instrumento de Pagamento por Serviços Ambientais, cujos contratos serão regulamentados por ato do Poder Executivo, mas já definidos no texto legal como sendo a “retribuição, monetária, ou não, aos proprietários ou possuidores de áreas com ecossistemas provedores de serviços ambientais, cujas ações mantêm, restabelecem ou recuperam estes serviços” (PDE São Paulo, art. 158, parágrafo único).

Portanto, após a promulgação da Constituição de 1988, que concedeu maior autonomia aos municípios e privilegiou a escala municipal para formulação e implementação das políticas urbanas, o contexto metropolitano passou a ser considerado em planejamentos estaduais e voluntários municipais. Nesse sentido, e especialmente para as regiões metropolitanas, a existência de instrumentos urbanísticos de planejamento que reflitam toda a complexidade das relações existentes entre as cidades não são observados nos Planos Diretores examinados, em sua maioria individualizados e específicos, havendo somente a previsão genérica de incentivo à participação de cada município no planejamento ou no contexto metropolitano, na maioria das vezes relacionados a setores específicos, como o caso dos transportes públicos ou recursos hídricos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises realizadas possibilitaram observar o potencial das atuais políticas públicas de Mudanças Climáticas para a gestão integrada entre municípios pertencentes à Região Metropolitana de São Paulo, sob duas vertentes. A primeira voltada para o conteúdo da norma e a outra referente à sua implementação.

O conteúdo das normas, como relatado pela análise realizada a partir das categorias, indica claramente que os textos normativos preveem, em sua maioria, instrumentos capazes de permitir a gestão integrada de políticas climáticas na Região Metropolitana de São Paulo. O estudo evidenciou, contudo, que há prevalência de determinações e estratégias destinadas à mitigação das emissões de GEE nas políticas climáticas, principalmente através da adoção de metas importantes de redução de emissões, que envolve necessariamente um grande esforço político e gera impactos econômicos e sociais. Resta em destaque, portanto, o desafio de superação dessa lacuna com o surgimento de normas e medidas de adaptação, para as quais o conhecimento e consideração do território real é condição essencial.

A concretização das políticas referentes a questões relacionadas ao clima e ao meio ambiente urbano, na dimensão regional de organização, ocorre por meio de arranjos institucionais distintos, como os consórcios, convênios, comitês e conselhos temáticos, o que, muitas vezes, apresenta-se como um aspecto dificultador para a realização prática dos diálogos federativos, levando em conta o desenho legal desses instrumentos e a falta de vontade política na participação desses arranjos por parte dos atores envolvidos no processo.

A segunda vertente que a análise realizada indicou como sendo fundamental a ser considerada para os processos de gestão integrada de políticas climáticas e urbanas nas metrópoles, diz respeito aos limites e dificuldades na implementação dessas políticas. Importante considerar que integrar políticas não é somente uma questão legislativa, sendo que o que se impõe é o

aprimoramento de processos de implementação. As políticas públicas, em geral, e a política social, em particular, são campos multidisciplinares e, dada a natureza complexa dos fenômenos com os quais está se lidando, exige-se, para a consecução dessa gestão integrada, uma ação interdisciplinar, com diálogo não só entre disciplinas da mesma área do conhecimento, mas entre disciplina de áreas diferentes, requerendo até mesmo o diálogo além das disciplinas, no intuito de produzir novas formas de planejamento e gestão de políticas.

A análise do conjunto normativo selecionado permitiu indicar a existência de potencial para a consecução dos objetivos de gestão integrada. Contudo, o suporte para a concretização dessa gestão se dará com o avanço efetivo na organização das estruturas regionais de planejamento e gestão de políticas, que podem se dar, sob a lógica do ordenamento territorial, como elemento aglutinador das demais políticas com interferência no território, tais como as ambientais, urbanas, climáticas, sociais e econômicas. Com essa proposta aglutinadora, surge a ideia de criação de uma Política Nacional de Ordenamento do Território, levando em consideração o que a Constituição Federal estabelece no artigo 21, inciso IX: “compete à União elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social”. Nesse contexto, o ordenamento territorial é tratado como um instrumento de planejamento, de organização e de ampliação da racionalidade espacial das ações do Estado, no caminho da redução das desigualdades regionais.

O desafio posto ao Estado, aos governos e a toda a sociedade é atender às demandas atuais, como a prevenção e a mitigação dos impactos gerados pelas mudanças climáticas, em sintonia com as diretrizes e princípios traçados na Constituição Federal. Para tanto, há a necessidade de haver gestão integrada entre órgãos de diferentes setores governamentais e de áreas de políticas distintas e a necessidade de reflexão acerca de novas concepções de planejamento e gestão de políticas públicas na perspectiva do ordenamento territorial, que leve em consideração a sustentabilidade socioambiental do crescimento econômico e melhoria efetiva das condições de vida da população.

6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Por fim, torna-se relevante discorrer acerca das limitações deste estudo, que não se propôs a realizar uma avaliação de políticas públicas e dos efeitos destas, mas analisar normas legais de políticas que, como fenômenos sociais, permitem chegar às possibilidades e probabilidades dessas normas gerarem determinados resultados.

Pode-se referir, portanto, à primeira limitação como sendo decorrente da própria estratégia de pesquisa utilizada, qual seja, a pesquisa exploratória e análise documental de normas jurídicas, que possibilita conclusões e recomendações baseadas em uma realidade em tese, e não na experiência empírica. Contudo, como fato positivo, acredita-se que o avanço normativo é o caminho para se obter melhores sistemas de gestão integrada, podendo contribuir na definição de novos desenhos institucionais de diálogo e de gestão.

Uma segunda limitação deste estudo diz respeito ao escopo, vez que as normas climáticas são ainda recentes no Brasil e de inexistirem normas municipais climáticas na maioria dos municípios brasileiros. Dessa forma, a análise dos resultados de implementação das normas, através de documentos e relatórios realizados e disponibilizados pelos próprios gestores, é ainda bastante sucinta. A avaliação de políticas implementadas, sopesadas com o conteúdo do conjunto normativo, pode apontar a ineficiência de normas que já não atendem aos objetivos visados pelo legislador ou às demandas sociais.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA Europeia do Ambiente. Adaptação na Europa. Compreendendo os riscos e oportunidades das mudanças climáticas no contexto da evolução socioeconômica. EEA, Copenhagen, 2013.
- ALMEIDA, F. D. M. Competências na Constituição de 1988. – 3. ed. – São Paulo: Atlas, 2005.
- BETSILL, M. M.; BULKELEY, H. Olhar para trás e pensar no futuro: uma década de pesquisas sobre cidades e mudanças climáticas. *Governos Locais*, v. 12, n. 5, p. 447-456, 2007.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Diário Oficial da União, Brasília, 5 out. 1988.
- BRASIL. Lei 10.257, de 10 de julho de 2001, Diário Oficial da União, Brasília, 11 de jul. 2001.
- BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 29. dez. 2009.
- EBI, K. L., KOVATS, R. S.; MENNE, B. Uma Abordagem para a avaliação de vulnerabilidade da saúde humana e intervenções de saúde pública para adaptação às mudanças climáticas. *Perspect. Saúde Ambiental*. 2006 Dezembro; 114(12): 1930–1934. Publicado on-line em Julho, 2006.
- EMPLASA. Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano, 2012. Disponível em: < <http://www.emplasa.sp.gov.br/emplasa/>> Acesso em: 22 de dez. 2014.
- FERRÃO, J. O ordenamento do território como política pública. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2011.
- GOUVEIA et al. Poluição do ar e efeitos na saúde nas populações de duas grandes metrópoles Brasileiras. *Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v.12(1), n.1, p. 29- 40, jan/mar. 2003. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/3artigo_poluicao_do_ar_efeitos_na_saude.p> Acesso em: 10/05/2014.
- IPCC. Mudança do Clima 2007: Mitigação da Mudança do Clima. Contribuição do Grupo de Trabalho III ao Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima. Barker, T. et al.; trad. Anexandra de Ávila Ribeiro. OMM, Suíça, 2007.
- IPCC. Sumário para Tomadores de Decisão. Em: Gerenciando os riscos de eventos extremos e desastres para o avanço da adaptação às alterações climáticas [Field, C. B., V. Barros, T. F. Stocker, D. Qin, D. J. Dokken, K. L. Ebi, M. D. Mastrandrea, K. J. Mach, G. -K. Plattner, S. K. Allen, M. Tignor, and P. M. Midgley (eds.)]. Relatório Especial dos Grupos de Trabalho I e II do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 2012.
- JASINKI, R et al., Poluição atmosférica e internações hospitalares por doenças respiratórias em crianças e adolescentes em Cubatão, São Paulo, Brasil, entre 1997 e 2004. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 27(11):2242-2252, nov, 2011.
- KLINK, J. Regionalismo e reestruturação urbana: uma perspectiva brasileira de governança metropolitana. *Rev. Educação*, Porto Alegre, v. 32, n. 2, p. 217-226, maio/ago. 2009.
- LANKAO, P. R. Como os governos locais na Cidade do México gerenciam o aquecimento global? *Ambiente Local*, v. 12, n. 5, p. 519-535, 2007.

MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 5. ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1998.

MORAND, C.-A. Avaliação legislativa ou a irresistível ascensão do quarto estado. Em: DELCAM, A.; BERGEL, J.-L.; DUPAS, A. (Coord.). Controle Parlamentar e Avaliação. Paris: A documentação francesa, 1995.

MOTTA, R. S.; DUBEUX, C. B. S. Mensuração nas políticas de transição rumo à economia verde. Economia Verde. Desafios e Oportunidades. Política Ambiental. Nº 08. 2011. ISSN 1809-8185

NOBRE, et al. Vulnerabilidades das megacidades brasileiras às mudanças climáticas: região metropolitana de São Paulo. São Paulo: INPE; UNICAMP; USP; IPT; UNESP – Rio Claro, 2010. Disponível em: <<http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/megacidades.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2011.

NUSDEO, A. M. O. O uso de instrumentos econômicos nas normas de proteção ambiental. Revista da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo v. 101 p. 3 5 7 - 3 78 jan./dez. 2006

OJIMA, R. Perspectivas para a adaptação frente às mudanças ambientais globais no contexto da urbanização brasileira: cenários para os estudos de população. In População e Mudanças Climáticas. Dimensões humanas das mudanças ambientais globais. Org. Hogan, D. J.; MARANDOLA, Jr. E., Ed. UNFPA. Campinas, 2009.

PARTIDÁRIO, M. R. Guia de melhores práticas para avaliação ambiental estratégica – orientações metodológicas para um pensamento estratégico em AAE. Agência Portuguesa do Ambiente e Redes Energéticas Nacionais. Lisboa, 2012.

PHILIPPI Jr., A.; BRUNA, G. C. Política e Gestão Ambiental. In: Philippi Jr, A.; ROMERO, M. A., BRUNA, G. C. (Eds). Curso de Gestão Ambiental. Barueri, SP: Manole, 2004, p. 657-714.

ROMEIRO, V.; PARENTE, V. Regulação das Mudanças Climáticas no Brasil e o papel dos governos subnacionais. Mudança do clima no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios. Editores: MOTTA, R. S. et al. Brasília: Ipea, 2011

SALINAS, N. S. C. Legislação e políticas públicas: a lei enquanto instrumento de ação governamental. 2012. Tese (Doutorado em Filosofia e Teoria Geral do Direito) – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

SANTANA, P.; NOGUEIRA, H. R.; COSTA, C. Melhorar a Saúde na Amadora intervindo no ambiente físico e social. A Cidade e a Saúde, editado por Santana, P. (coord.), Coimbra: Almedina, 2007.

SANTANA, P. Introdução à geografia da saúde. Território, saúde e bem-estar. Imprensa da Universidade de Coimbra. Coimbra, 2014.

SATTERTHWAITE, D. et al. Adaptação às alterações climáticas em áreas urbanas: as possibilidades e restrições em países de baixa e média renda. In: BICKNELL, J.; DODMAN, D.; SATTERTHWAITE, D. (Ed). Adaptação das cidades às mudanças climáticas: compreender e enfrentar os desafios do desenvolvimento. Londres: Earthscan, 2009. p. 3-50.

SILVA, J. A. Curso de Direito Constitucional. Positivo. 5. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1989.

SMIT, B.; WANDEL, J. Adaptação, capacidade adaptativa e vulnerabilidade. Mudanças Ambientais Globais. Ed. Elsevier, Canada, 2006.

STEAD, D.; MEIJERS, E. Planejamento urbano e Integração política: Conceitos, Facilitadores e Inibidores. Planejamento Teoria e Prática. UK, 2009, 317-332.

VARGAS, M.; RODRIGUES, D. F. Regime internacional de mudanças climáticas e cooperação descentralizada: o papel das grandes cidades nas políticas de adaptação e mitigação. In: HOGAN, D. J.; MARANDOLA Jr., E. (Org.). População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais. Campinas: Ed. Unicamp, 2009. p. 205-222.

NOTAS

1. Adotamos conceito abrangente de norma jurídica de Miguel Reale, para quem “o que efetivamente caracteriza uma norma jurídica, de qualquer espécie, é o fato de ser uma estrutura proposicional enunciativa de uma forma de organização ou de conduta, que deve ser seguida de maneira objetiva e obrigatória” (Lições Preliminares de Direito Ed. Saraiva, 29ª, São Paulo, 2009).

2. Para o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2011), em situação urbana, consideraram-se as áreas, urbanizadas ou não, internas ao perímetro urbano das cidades (sedes municipais) ou vilas (sedes distritais) ou as áreas urbanas isoladas. A situação rural abrangeu todas as áreas situadas fora desses limites.

3. São Paulo, Decreto 59.866, de 02 de dezembro de 2013. Dispõe sobre a desativação da Secretaria de Desenvolvimento Metropolitano e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, SP, 02/12/2013, Seção I, p.1.

Inovações técnicas e suas relações com
inovações sociais e institucionais no
Norte de Minas: experiências com
agricultores familiares em Rio Pardo de
Minas, MG

*Technical Innovations and their Relations
with Social and Institutional In the
North of Minas: Experiences with Family
Farmers in Rio Pardo de Minas, MG*

João Roberto Correia*
Herbert Cavalcante de Lima**

*Pesquisador da Embrapa Cerrados
End. Eletrônico: joao.roberto@embrapa.br

**Pesquisador da Embrapa Cerrados
End. Eletrônico: herbert.lima@embrapa.br

Recebido em 16.08.2014
Aceito em 16.04.2015

ARTIGO - VARIA

RESUMO

O presente trabalho visa apresentar alguns aspectos da relação entre inovações técnicas, sociais e institucionais em comunidades de agricultores familiares de Rio Pardo de Minas, norte de Minas Gerais, no sentido de buscar diálogos com a construção do conhecimento relacionado a esse segmento social. Foi observado que nas condições dadas pelas comunidades essa relação existe, sendo muitas vezes difícil a sua separação. Os agricultores têm a possibilidade de construir sua realidade a partir da verdade criada na sua relação com a natureza e com os grupos sociais com os quais se relaciona. Nesse sentido, as experiências relatadas demonstraram que as inovações tecnológicas criadas pelas comunidades de agricultores familiares/geraizeiros foram produtos de inovações sociais e institucionais.

Palavras-chave: Inovação. Agricultura Familiar. Geraizeiros. Agroextrativismo. Cerrado.

ABSTRACT

This article explores the relation among technical, social and institutional innovations of family farming communities (geraizeiros) in northern Minas Gerais State, Brazil, in order to create a dialogue with knowledge construction processes. This work confirms the existence of a strong correlation between the above-mentioned aspects of innovations. Possibly, the observed situation is related to recent acquired knowledge and to its integration with farmers' own social relations, which are directly connected to nature. Technological innovations created by geraizeiros are the product of social and institutional innovations.

Keywords: Innovation. Family Farms. "Geraizeiros". Agroextractivism. Cerrado.

1. INTRODUÇÃO

Não é nova a ideia de inovação como processo que alavanca o empreendedorismo, os métodos de produção, a diversificação de produtos, as formas de organização do trabalho, entre outros. Desde o século XVIII, economistas descobriram que a maior fonte de crescimento econômico e de bem-estar social é a inovação. O economista J. Schumpeter (1883-1950) já preconizava essa vertente (UZUNIDIS, 1999), inspirando economistas e políticos que visualizavam no progresso técnico a solução contra o desemprego e as desigualdades sociais. Porém, existem limites sobre as possibilidades de crescimento a partir apenas do uso de novas tecnologias. É preciso distinguir o potencial tecnológico (o que as tecnologias prometem) do seu emprego real (UZUNIDIS, 1999) e ir além, ou seja, criar bem-estar social e proteção ambiental, estratégias que podem motivar o uso das inovações em outros locais (TERWIESCH; ULRICH, 2009).

Trabalho de Silva et al. (2009), sobre manejo do milho sob sistemas de plantio direto (SPD) visando sua viabilidade técnica e econômica, verificaram que, apesar do aumento da produção, esse aspecto por si só não foi suficiente para perenizar o sistema. É preciso considerar que a natureza sistêmica de um determinado meio (no caso, assentamento de reforma agrária) não se refere apenas às interações econômicas, mas também às estruturas sociais que são a origem desses comportamentos inovadores (UZUNIDIS; BOUTILLIER, 2010). Conforme salienta Xavier (2010, p. 227): "as características particulares desse segmento, a diversidade de condições de produção e as restrições enfrentadas enfatizam que a racionalidade das tomadas de decisão desses agricultores não é orientada apenas por aspectos técnicos".

Esse exemplo indica que é possível se apropriar das preocupações de Schumpeter também para se pensar o caso de inovações tecnológicas em um sentido mais amplo como no contexto da agricultura familiar e de povos e comunidades tradicionais. Não basta os agricultores terem acesso a tecnologias inovadoras, é necessário que estas tenham uma aplicação prática adequada ao contexto desse segmento social. Para isso, é importante que as inovações tecnológicas sejam fruto de uma construção coletiva que apóiem, além dos aspectos produtivos, as formas de organização social do trabalho, a governança das relações sociais, entre outros aspectos.

Nesse sentido, o presente trabalho visa apresentar alguns aspectos do processo de inovações técnicas e das suas relações com as inovações sociais e institucionais em comunidades de agricultores familiares de Rio Pardo de Minas, norte de Minas Gerais, no sentido de dialogar sobre a importância da construção do conhecimento para a inovação junto a esse segmento social.

As discussões a serem desenvolvidas no presente texto utilizarão a definição compilada por Xavier (2010) na qual a inovação representa a adoção, por um número significativo de produtores de uma região, de uma maneira diferente de fazer algo, que pode ser associada a uma nova

combinação de meios de produção ou, ainda, referir-se a um conjunto de técnicas, de saberes ou de modos de organização inéditos em relação ao que está sendo utilizado. Essa definição se coaduna com a de Triomphe e Sabourin (2006), que definem inovação como uma invenção que encontrou utilizadores.

Será ainda utilizada a classificação de Bal et al. (2002), que consideram os seguintes tipos de inovação: técnicas: relacionadas à maneira de produzir, de transformar produtos ou de explorar os recursos; sociais: relacionadas às inovações organizacionais, como novas formas de organização do trabalho ou para acessar um crédito ou ainda inserir produtos no mercado; institucionais: relacionadas às regras que governam as relações entre os indivíduos, como novas regras de gestão da água num perímetro irrigado.

2. CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS/SABERES E INOVAÇÕES

Segundo Meyer et al. (2011), não existe um consenso sobre a noção de construção do conhecimento e múltiplos são os pontos de vista e definições a respeito. Mesmo diante dessa falta de consenso, sem querer esgotar a discussão conceitual, serão apresentados os conceitos de Mota (2005), que coloca diferenciações entre “conhecimento” e “saber” no contexto da educação. Utiliza a palavra “conhecimento” para definir a familiaridade de um sujeito com seu objeto de estudo (ou trabalho), apreendendo conceitos, habilidades, atitudes e valores de uma dada realidade, o que ela identifica como “verdade da realidade”. Já a palavra “saber”, Mota emprega um sentido mais amplo do que “conhecimento”, representando uma construção intelectual do conhecimento em ação num dado contexto e num dado sentir da realidade (“sentimento de uma dada realidade: realidade da verdade”). Esses conceitos são apresentados dentro do seguinte contexto:

Realidades são versões, representações de uma realidade ou realidades percebidas sempre pelo estado subjetivo do indivíduo. Cada consciência, em particular, integra e totaliza de maneira muito peculiar o seu relacionamento com o mundo. Dessa forma, os fatos oferecidos pela realidade à nossa volta resultarão numa representação única e individual para cada um de nós e será essa representação que constituirá a realidade particular de cada indivíduo a partir do significado pessoal que este lhe imprimir (Mota, 2005, p. 44).

No caso da agricultura familiar, várias visões da realidade coexistem no seu universo, e podem resultar em diferentes formas de apropriação dos recursos da natureza. Por exemplo, podemos citar o caso de membros das comunidades que têm o olhar para o ambiente apenas como fonte de recursos para geração de renda, como é o caso daqueles que produzem carvão a partir da vegetação do Cerrado. Outras famílias, porém, consideram que a preservação dos recursos da natureza é fundamental para a continuidade da sua reprodução social e, por essa razão, trabalham na perspectiva da mudança para um sistema agroecológico¹, ou seja, buscando seu sustento na natureza, mas tendo o cuidado de manter a sua biodiversidade e seus demais recursos conservados.

O caráter diverso da natureza aumenta ainda mais as possibilidades de se construir “realidades” distintas, o que permite a elaboração de uma ampla gama de sistemas produtivos, reflexos da grande diversidade socioambiental e cultural (BUAINAIN, 2007). Isso porque sua estreita relação com os recursos da natureza, em particular com a biodiversidade, permite-lhes construir conhecimentos e saberes em um complexo arcabouço, uma vez que “o homem não ‘descobre’ o conhecimento (verdade da realidade) pronto na natureza, mas relaciona os dados dela recebidos, constituindo os saberes (realidade da verdade)” (MOTA, 2005, p. 78).

Em outras palavras, os agricultores têm a possibilidade de construir sua realidade a partir da verdade criada na sua relação com a natureza e com os grupos sociais existentes, uma vez que, como afirma Sahlins (2003, p. 208): “A ação da natureza se desdobra nos termos da cultura, isto é, sob uma forma que não é mais a sua própria (da natureza), mas sim incorporada como significado. (...) O fato natural assume nova forma de existência como fato simbolizado.”

Dessa forma, transformações realizadas pelos agricultores em recursos da natureza, podem gerar inovações técnicas. Porém, essas inovações não serão apenas simples aplicação de tecnologias com limites materiais. Elas estão associadas aos saberes construídos pelos agricultores familiares, povos e comunidades tradicionais, especialmente porque os aspectos materiais não estão separados dos sociais:

(...) como se os primeiros (materiais) se referissem à satisfação de necessidades pela exploração da natureza e os últimos (sociais) aos problemas da relação entre os homens. (...) Os efeitos materiais dependem de sua localização cultural. A própria forma de existência social da força material é determinada por sua integração no sistema cultural (SAHLINS, 2003, p. 205).

É por esse caminho que o conhecimento local e o científico como modalidades diversas de abordagem do objeto podem, conjuntamente, provocar um processo de aprendizagem ou de construção do sujeito.

A partir dos levantamentos realizados pelo projeto de pesquisa da Embrapa Cerrados, intitulado “Ações de uso e manejo da sociobiodiversidade de sistemas agrícolas e extrativistas, visando a segurança alimentar e geração de renda de agricultores familiares do Território do Alto Rio Pardo Projeto Rio Pardo” – Projeto Rio Pardo junto às comunidades que envolviam diretamente os agricultores nas atividades de campo (CORREIA et al., 2013), verificou-se a existência de experiências dos agricultores onde a adaptação às condições ambientais existentes é condição sine qua non para a sua sobrevivência (DAYRELL et al., 2000). É a partir desses saberes (“realidade da verdade”) que o conhecimento (“verdade da realidade”) é construído e inovações são criadas para adaptar suas necessidades às mudanças tanto do ambiente quanto das externalidades colocadas pelas relações das comunidades com seus pares e com outros grupos sociais.

3. CONTEXTUALIZAÇÃO

O presente trabalho é resultado de observações realizadas por meio do Projeto Rio Pardo, que objetiva desenvolver ações de manejo sustentável de sistemas agrícolas e extrativistas para agricultores familiares e/ou comunidades de geraizeiros² do Território da Cidadania Alto Rio Pardo (Tarp), visando a segurança alimentar, geração de renda e empoderamento das comunidades. As ações são desenvolvidas em comunidades do município de Rio Pardo de Minas, região norte do Estado de Minas Gerais, sendo um dos 15 municípios do Tarp.

Com uma área de 3.117,437 km² e uma população de 29.099 habitantes (IBGE, 2014a), segundo o IBGE (2014b) Rio Pardo de Minas possui 59,82% da população no meio rural (17.407 habitantes no meio rural e 11.692 no meio urbano). Os estabelecimentos agropecuários com área menor que 20 ha representam 70,02% das propriedades do município, ocupando 17,44% da área total de todos os estabelecimentos (IBGE, 2006). O bioma predominante no município é o Cerrado, com enclaves dos biomas Caatinga e Mata Atlântica (CORREIA et al., 2013).

A partir de 1960, incentivos fiscais para a região norte de Minas Gerais levaram à implantação de empresas reflorestadoras que utilizaram o eucalipto em monocultura para a produção de carvão vegetal (BRITO, 2006). A partir desse momento, surgiram diversos problemas de conflito de terras, uma vez que as comunidades locais ficaram impedidas de utilizar as áreas de chapada

para o extrativismo e a criação de gado à solta, atividades tradicionais na região. Essa situação foi agravada a partir da década de 1980, quando houve uma maior intensificação do uso da terra para o cultivo do eucalipto (MARCATTI; MONTEIRO, 2013). Ao mesmo tempo, aumentaram as mobilizações das populações locais pela retomada das terras, sendo um dos marcos a criação do Projeto de Assentamento Agroextrativista Veredas Vivas em 2013. Esse foi o resultado de mais de dez anos de luta dos agricultores para retomar o uso de 5.000 ha de terras do Estado de Minas Gerais, até então arrendadas para empresas reflorestadoras (CORREIA et al., 2007).

A metodologia do trabalho consistiu em sistematizar as informações geradas pelo Projeto Rio Pardo, cujos dados foram obtidos através de diferentes metodologias das ciências sociais e naturais que permitiram desenvolver ações tanto diretamente com os agricultores familiares quanto atividades de campo e de laboratório para avaliação de plantas e solo (CORREIA, 2013). No presente artigo, o propósito foi avaliar o processo de inovação dos agricultores familiares à luz da construção do conhecimento realizado entre agricultores/extrativistas³ e pesquisadores nesta experiência de pesquisa.

Três comunidades fizeram parte do processo de estudo:

a) Comunidade Água Boa 2: localizada ao norte de Rio Pardo de Minas (MG), pertence a uma sub-bacia do Rio Água Boa. As propriedades rurais (cerca de 100 famílias) possuem em média 15 ha, com áreas agricultáveis somando no máximo 5 ha. Em outubro de 2014, após 12 anos de luta, foi criada uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) nas áreas onde desenvolvem o extrativismo de frutos nativos. Na comercialização utiliza-se o excedente da produção agrícola, além de artesanato de palha e argila e subprodutos de frutos da biodiversidade nativa, esta última realizada por meio de uma cooperativa de extrativistas da comunidade;

b) Comunidade Vereda Funda: com um contingente de 130 famílias, está situada ao sul do município de Rio Pardo de Minas e pertence a uma sub-bacia do Rio Santana, afluente do Rio Pardo. Seus habitantes desenvolvem uma agricultura de autoconsumo e sua renda, em 2004, adveio, em sua maioria (61%) das aposentadorias, seguida da migração (25%) e de benefícios sociais (7%). A renda monetária gerada por empregos nas reflorestadoras representou apenas 5% do total das entradas de renda na comunidade (BRITO, 2006). No ano de 2009, foi criada a cooperativa de agricultores familiares da Vereda Funda (Coopav), que iniciou o processo de organização da produção de produtos da agrobiodiversidade, realizando contratos com o Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae). Após o processo de ocupação das chapadas, anteriormente plantadas com eucalipto, a comunidade recebeu do Incra o título de Assentamento Agroextrativista (PAE Veredas Vivas);

c) Comunidade Monte Alegre: localizada a oeste do município de Rio Pardo de Minas. Formada por 130 famílias que trabalham prioritariamente com mandioca para produção de polvilho (“goma”), sendo esta a principal fonte de renda. Mais de 80% das famílias possuem unidade de produção artesanal. As que não possuem, o produto é preparado em sociedade com outro familiar da própria comunidade. Segundo relatos de alguns agricultores, a “marca” conhecida como “Goma de Monte Alegre” já tem reconhecimento no mercado local (Rio Pardo de Minas) e regional (a maior parte da produção é comercializada em Salinas, MG, distante da comunidade cerca de 90 km). Porém, a especialização da produção tem levado a alguns problemas, principalmente as doenças das plantas. Como a grande maioria dos agricultores utiliza apenas uma variedade de mandioca e não faz rotação de culturas, são frequentes os problemas de podridão de raízes. A atuação do Projeto Rio Pardo na comunidade foi realizada para atender a essa demanda, implantando o melhoramento participativo do cultivo da mandioca (FIALHO, 2011).

Em sua maioria, os sistemas de cultivo utilizados pelos agricultores/geraizeiros podem ser classificados como de baixo uso de insumos, principalmente em função do baixo poder aquisitivo dos agricultores (MACHADO et al., 2008). Aproveitam a adubação natural das terras agricultáveis (que são solos com fertilidade variando de média a baixa), adubações orgânicas, incluindo o manejo de resíduos vegetais. Em função do trabalho realizado pelo Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Rio Pardo de Minas (STR), com o Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas (CAA), vários agricultores passaram por capacitações que permitiram o cultivo utilizando os recursos do próprio estabelecimento. O extrativismo é uma atividade comum na região. Na comunidade Água Boa 2 quase todos os seus membros são agricultores e extrativistas. Já na comunidade Vereda Funda, mesmo não sendo ainda atividade principal, o extrativismo vem adquirindo importância. Apenas a comunidade Monte Alegre tem se concentrado em um único produto (mandioca), mas algumas experiências com diversificação de culturas já começam a sensibilizá-los acerca dos riscos dessa especialização.

Há dez anos, a consciência sobre a importância do saber local era ainda pouco difundida nas comunidades. Fruto das organizações locais (STR) e regionais (CAA), os princípios agroecológicos (onde o saber local está implícito) foram sendo incorporados pelos agricultores. A partir desse ponto de vista, podemos dizer que houve uma mudança de comportamento, em particular sobre o uso da queima nas lavouras e da produção de carvão a partir da madeira do Cerrado, atividades que mais comprometeram a qualidade das terras e degradaram o ambiente.

4. INOVAÇÕES COMO FERRAMENTA DE MUDANÇA

As comunidades em questão vivem hoje diversos desafios para geração de renda e reprodução social. Estes envolvem diversos fatores, tais como a luta por território e questões ligadas à produção de alimentos, fibras e outros produtos (CURTADOC, 2015; MPMG, 2014; CORREIA et al., 2013; Ingra, 2013).

A migração de jovens e pais de família é um deles. Ocorre em direção a várias regiões do Estado de Minas Gerais, sendo que o trabalho temporário é prioritariamente realizado na colheita do café em fazendas do sul de Minas e em reflorestadoras de eucalipto (FROES, 2012). Apesar de ser uma importante estratégia de reprodução social da população rural do Brasil, ao longo da história (FROES, 2012), muitos agricultores entrevistados afirmaram que gostariam de evitar esses deslocamentos, visto que estes os mantêm longe por vários meses de suas famílias. Por outro lado, é com essa fonte de renda que os migrantes conseguem adquirir bens e fazer investimentos em suas propriedades (FROES, 2012).

Outro desafio refere-se à questão da terra. Diferenças de interesses entre as comunidades e empresas produtoras de eucalipto para carvão vegetal têm provocado conflitos nas formas de gestão da terra, especialmente em função das diferenças de concepções. A lógica de ocupação dos terrenos pelos Geraizeiros segue uma estratégia “agrícola” de multiusos das diferentes unidades da paisagem, explorando suas potencialidades, mas procurando respeitar os seus limites produtivos (DAYRELL, 2000). De forma diferente, as empresas produtoras de eucalipto utilizam a terra apenas para exploração florestal, sem vínculos socioculturais com a região. Com a atual forma de ocupação da terra, esses agricultores familiares passam por grandes dificuldades para desenvolver suas potencialidades no uso da terra, alimentando a sazonalidade em especial de jovens filhos de agricultores que não encontram nas reduzidas terras de suas famílias as possibilidades de se reproduzir socialmente.

4.1. TRANSGREDINDO NORMAS VIGENTES

Diante do quadro apresentado, cada uma das três comunidades estudadas vem buscando formas de se organizar e vencer os desafios colocados. Em nível do Território do Alto Rio Pardo, capitaneado pelo STR de Rio Pardo de Minas, as organizações sindicais estão ampliando suas formas de organização, criando articulações que permitam unificar suas ações para levar a cabo as demandas colocadas pelos agricultores familiares, tanto aquelas ligadas à luta pela terra quanto à busca de possibilidades de produção agropecuária a partir de suas realidades locais. Dois momentos foram emblemáticos para a região: a criação do PAE Veredas Vivas em 2013 e da RDS Nascentes Geraizeiras em 2014. Essas iniciativas representam uma “reinvenção” das formas de gestão dos agricultores, dando um sentido coletivo às mesmas.

Pode-se considerar que essas unidades de conservação de uso sustentável (PAE e RDS) representam inovações sociais e institucionais, uma vez que novas formas de organização do trabalho, sob novas regras, foram produzidas nos processos de luta pelo direito à terra e recursos naturais. Esses agricultores, na definição de Alter (2001), podem ser considerados como “desviantes”, ou seja, aqueles que transgridem as normas e regras em vigor em um dado momento. “Eles transgridem as regras em nome de outra concepção de funcionamento coletivo da organização” (ALTER, 2001, p. 81). Ou seja, o status quo de organização social da posse da terra que prevalecia há mais de 30 anos nessas duas localidades foi desmantelado.

Nesse processo, começou a ser desenhada uma articulação entre inovação técnica, social e institucional, uma vez que as formas de produzir dos agricultores (as “invenções” já em uso) estão se relacionando com novas formas de organização social, administradas sob regras antes inexistentes na região. No caso do PAE Veredas Vivas, novas regras estão sendo estabelecidas localmente via Plano de Desenvolvimento Sustentável. Já na RDS Nascentes Geraizeiras, os acordos entre os utilizadores da reserva vêm sendo realizados por meio do Plano de Gestão da reserva.

4.2. FONTES DE INOVAÇÃO

O processo de inovar dos agricultores familiares das comunidades estudadas está bastante presente na adaptação de conhecimentos e saberes de gerações passadas à nova realidade, o que inclui a incorporação de novos conhecimentos compartilhados com atores externos. Representa, portanto, um processo de construção social, uma vez que: “(...) reúne uma série de iniciativas de grupos de agricultores e técnicos (ONGs ou organizações de produtores) que, juntos, mobilizam recursos externos (inclusive junto a centros de pesquisa e à universidade) para conduzir processos de experimentação e divulgação de inovações adaptadas às situações locais” (SABOURIN, 2009, p.165).

A partir dessa citação, observa-se que, no caso das comunidades estudadas, as inovações aparecem de diferentes origens:

- 1) Oriundas das famílias dos agricultores, através das experiências por eles construídas ao longo do tempo, tanto pela transmissão de conhecimentos quanto pelo intercâmbio de informações entre si e com famílias de outras comunidades da região;
- 2) Oriundas das organizações de agricultores (CAA, STR, Cooperativas, Associações);
- 3) Oriundas de parcerias com instituições de ensino e pesquisa (Embrapa, Centro de Ciências Agrárias da UFMG, Universidade Estadual de Montes Claros);
- 4) Apoiadas por projetos e programas de governo;
- 5) Apoiadas por instituições religiosas.

Essas fontes potenciais de geração de conhecimentos e saberes envolvem todos os tipos de inovação (técnica, social e institucional) classificados por Bal et al. (2002). A Tabela 1 apresenta uma síntese das inovações construídas pelos agricultores e suas organizações representativas, separadas em duas colunas. No primeiro caso, as inovações se referem às ações diretamente realizadas pelas famílias de agricultores e extrativistas. No segundo caso, as inovações resultam de iniciativas coletivas dessas famílias, onde suas organizações representativas assumiram a direção do processo de construção das inovações. Para caracterizar as comunidades são utilizadas as siglas: AB2 – comunidade Água Boa 2; VF – Vereda Funda; MA – Monte Alegre; MG – de Rio Pardo de Minas. Para as organizações representativas: STR, CAA, Cooperativas, Associações.

A Tabela 2 apresenta as atividades que atores governamentais e não governamentais vêm realizando como apoio às ações que já estão em curso nas comunidades. Essas informações estão ligadas às atividades de pesquisa do Projeto Rio Pardo, iniciadas em sua primeira fase no ano de 2006 e algumas delas sendo desenvolvidas até o ano de 2015.

Tabela 1 Inovações Construídas pelos próprios agricultores/ extrativistas		Tabela 2 Atividades que empoderam as ações já iniciadas pelos agricultores/extrativistas e suas organizações		
CATEGORIAS		CATEGORIAS		
Famílias de agricultores/ extrativistas	Organizações dos agricultores (STR, CAA, Cooperativas)	Parcerias com instituições de ensino e pesquisa	Projetos/ programas: fomento governos federal e estadual	Igreja Católica
Organização social fortalecida com cooperativa (AB2, VF)	Valorização do Cerrado por meio do aproveitamento de espécies vegetais nativas	Identificação/		
capacitação em aproveitamento alimentar de frutos nativos	PAA/Pnae	Pastoral da Criança		
Equipamentos para processamento da mandioca (MA)	Poda das árvores que compõem o sistema de chácaras de café (café sombreado)	Capacitação em polinizadores de plantas	Luz para Todos	Fitoterapia (Pastoral da Criança)
Novos usos das chapadas (VF)	Processamento de frutos nativos e exóticos (polpas, farinha de jatobá, frutas cristalizadas)	Pesquisas sobre uso e manejo do veludo (<i>Sclerolobium paniculatum</i>) visando aproveitamento madeireiro	Melhoria sanitária	Apoio financeiro a Cooperativas de agricultores familiares (Cáritas)
Organização social pela criação da RDS Nascentes Gerazeiras (AB2)	Beneficiamento de café na comunidade Vereda Funda	Estruturação de viveiro de mudas e identificação de matrizes de mudas	Pronaf	
Uso do óleo da polpa e semente do pequi por meio de troca de experiências entre extrativistas (AB2 e VF)	Plano estratégico para uso, manejo e conservação da agrobiodiversidade	Estudos sobre flora, fauna e solos da RDS Nascentes Gerazeiras		

Tabela 1 Inovações Construídas pelos próprios agricultores/ extrativistas		Tabela 2 Atividades que empoderam as ações já iniciadas pelos agricultores/extrativistas e suas organizações		
CATEGORIAS		CATEGORIAS		
Famílias de agricultores/extrativistas	Organizações dos agricultores (STR, CAA, Cooperativas)	Parcerias com instituições de ensino e pesquisa	Projetos/ programas: fomento governos federal e estadual	Igreja Católica
Troca de experiências sobre o extrativismo e aproveitamento alimentar da manga-ba (Sergipe e norte de MG) (AB2)	Identificação de Guardiões de sementes	Aproveitamento alimentar de frutos do Cerrado		
Seleção de variedades de mandioca adaptadas às condições locais	Sistemas agroflorestais com café sombreado	Melhoramento participativo da mandioca		
Apicultura – Mel e própolis (AB2 e VF)	Uso do maracujá nativo na produção de polpa de frutas	Capacitação de agricultores com troca de experiência entre agricultores de diferentes regiões		
Uso da chapada com espécies alimentares.		Identificação participativa de maracujás nativos		
Uso de espécies para madeira		Capacitações para o cultivo do maracujá (nativo e exótico)		

Fonte: Adaptado de Sabourin (2009).

4.2.1 Inovações Técnicas nas Comunidades Estudadas

Foram identificadas inovações relacionadas à maneira de produzir, de transformar produtos e de explorar recursos nas três comunidades. No caso da comunidade Água Boa 2, as inovações técnicas mais significativas estão relacionadas aos produtos e subprodutos do extrativismo (Tabela 1). Um deles é a produção do óleo de pequi a partir da semente (OLIVEIRA, 2009; OLIVEIRA; SCARIOT, 2010). Essa técnica é uma daquelas que podem ser consideradas, a exemplo de agricultores do agreste da Paraíba, como invisíveis aos organismos de pesquisa e desenvolvimento e, não raro, aos demais agricultores familiares da região (SABOURIN, 2009).

Essa visibilidade começou a acontecer a partir das ações do CAA e do STR de Rio Pardo de Minas e, posteriormente, da Embrapa, UnB, UFMG, Cáritas, entre outras, que contribuíram para que um grupo de mulheres da comunidade pudesse, autonomamente, organizar a Cooperativa de Agricultores Familiares Agroextrativistas de Água Boa II – Coopaab (CORREIA et al., 2013). A criação dessa cooperativa está diretamente ligada à luta pela criação da RDS Nascentes Geraizeiras em cuja área realiza a coleta de frutos nativos.

Outra atividade considerada como inovadora para a comunidade Água Boa 2 foi a produção de polpas de frutas pela Coopaab, a partir de frutos exóticos e nativos (Tabela 1). Destes últimos, destaca-se uma espécie de maracujá nativo azedo (*Passiflora cincinnata*) que antes não era aproveitado pelos agricultores familiares e extrativistas. Essa iniciativa foi fortalecida com as ações de pesquisa do Projeto Rio Pardo que, aproveitando as pesquisas que vêm sendo realizadas pela Embrapa Cerrados sobre maracujá nativo, realizou observações sobre a sua fenologia nas comunidades estudadas, indicando o seu potencial de uso. Essas informações contribuíram para que os agricultores de duas das três comunidades estudadas (AB2 e VF) passassem a não mais eliminar as plantas de maracujá nativo de suas áreas, tornando possível, dessa forma, a obtenção de matéria-prima para a produção de polpas de frutas e a manutenção da diversidade genética da espécie, fundamental para a manutenção da biodiversidade nativa. Além disso, uma experimentação com os agricultores vem sendo realizada para adaptações sobre cultivo do maracujá nativo e também para o cultivado (SANO et al., 2014).

Na comunidade Vereda Funda, o destaque para as inovações técnicas refere-se ao sistema de produção de café sombreado (Tabela 1). Essa prática secular, realizada principalmente nos quintais das residências dos agricultores, localmente chamadas de “chacras de café” (CARRARA, 2009), foi abandonada por muitas famílias e vem sendo reestruturada a partir da organização da Cooperativa de Agricultores Familiares Agroextrativistas Vereda Funda (Coopav), que estruturou uma unidade de beneficiamento de café. A cooperativa faz parte das estruturas organizacionais da comunidade que se formaram depois da reocupação de áreas de chapada da comunidade (CORREIA et al., 2011), resultando na criação do PAE Veredas Vivas (CORREIA et al., 2014).

As chácaras ou “chacras de café” é a denominação utilizada pelos geraizeiros aos sistemas agroflorestais cultivados pelas famílias que apresentam espécies arbóreas multiusos (frutíferas, madeireiras, medicinais e outras exclusivas para sombreamento e fornecimento de matéria orgânica como o ingá), utilizadas para alimentação e comercialização, além da produção de matéria orgânica e sombra para cafezais. Esse sistema tradicional representa uma alternativa fundamental para viabilizar alimentos e outros produtos necessários ao consumo da família ao longo do ano, tais como frutíferas e outras espécies que complementam a dieta alimentar. É um cultivo adaptado às condições biogeográficas de maior umidade, muitas vezes substituindo matas de galeria outrora existentes. Essa forma de cultivo, além de atender às necessidades da família, favorece a conservação de recursos genéticos e apresenta potencial para uma produção de café de qualidade.

A partir dos conhecimentos acumulados pelos agricultores nessas “chacras de café” (normalmente situadas nas áreas mais baixas da paisagem) e, agregando o conhecimento gerado pela pesquisa, a construção coletiva do conhecimento entre técnicos, pesquisadores e agricultores permitiu desenvolver uma pesquisa com um grupo de famílias que buscava alternativas para ocupação das áreas de chapada anteriormente ocupadas com eucalipto⁴. Os erros e acertos dessa experiência foram elementos estratégicos para avançar em novas formas de manejo dessas áreas (CORREIA et al., 2014). Esse processo foi a base para o desenho da unidade demonstrativa de policultivo com café em Sistemas Agroflorestais (SAFs) na área coletiva do PAE Veredas Vivas, implantada em 2012, e que continua a ser desenvolvida pela Coopav, com apoio do STR de Rio Pardo de Minas, CAA e Embrapa Cerrados. Essa iniciativa tem uma ligação estreita com um sistema inovador que estava em vias de desaparecer (“chacras de café”), experiência tradicional local que os agricultores, com o apoio de atores externos (Tabela 2), vêm adaptando para as áreas de chapada.

Na comunidade Monte Alegre, a principal inovação tecnológica se refere aos equipamentos utilizados para processamento da mandioca. Diversos equipamentos são construídos e adaptados pelos próprios agricultores para atender as suas necessidades de produção de “goma” (polvi-

lho) de mandioca. Os conhecimentos adquiridos por meio dessas inovações são compartilhados entre as famílias de agricultores, fato que tem viabilizado a construção de novos equipamentos e/ou novas adaptações. Em um levantamento preliminar, trabalhos de pesquisa participativa identificaram um filtro de separação em formato cônico estendido com mecanismo ligado a motor e com injeção direta de água que possui montagem por soldagem feita em condições locais, de baixo custo para os agricultores. Outra inovação é a construção de equipamento tipo filtro/peneira de mesa, com agitação mecânica, produzido em oficina local, também de baixo custo.

Como essas inovações técnicas são elaboradas pelos próprios agricultores, são prontamente apropriadas, pois levam em conta a necessidade de mão de obra, a disponibilidade de áreas para o plantio de mandioca, tamanho da lavoura e a escala da unidade produtiva instalada em relação, principalmente, à capacidade de decantação e do terreiro para secagem da goma. Ao mesmo tempo, verifica-se que os resultados têm motivado a construção desses equipamentos em outras agroindústrias familiares da região. Montedo et al. (2014), levantando demandas ergonômicas nas unidades de produção, mesmo diante dos problemas relacionados à produção, organização do trabalho e até mesmo saúde dos trabalhadores, verificou a existência de diversos arranjos produtivos, fruto da criatividade e sabedoria aplicada dos agricultores. Percebeu, ainda, a coexistência entre o saber tradicional, transmitido entre gerações, e a inovação em termos de maquinário e instalações.

Outra inovação em Monte Alegre é o plantio de espécies anuais e semiperenes (mandioca) em sistema de policultivo. Essa experiência, desenvolvida pelo Projeto Rio Pardo, foi o resultado de uma construção junto com os agricultores da comunidade de Monte Alegre visando encontrar alternativas que pudessem diversificar a produção da comunidade, atualmente restrita ao cultivo da mandioca para produção de goma. Esses estudos têm demonstrado a viabilidade de cultivos intercalares à mandioca, como adubos verdes, milho, feijão, guandu, gergelim, dentre os mais promissores. No caso do gergelim, oficinas de plantio, manejo e aproveitamento alimentar foram realizadas e demonstraram o potencial dessa espécie para os agricultores da comunidade.

4.2.2 Inovações Sociais e Institucionais nas Comunidades Estudadas

A partir da identificação de inovações técnicas realizadas pelas comunidades, percebe-se que dois fatores vêm sendo estruturantes para tornar as técnicas um processo inovador: o uso familiar e coletivo dos recursos naturais e a legitimação da posse da terra. Nesse sentido, surgem inovações sociais e institucionais que dão suporte e tornam viáveis as inovações técnicas (Tabela 1). Novas formas de organização do trabalho associadas às novas regras que governam as relações entre os agricultores familiares/extrativistas, ambas em estreita relação (como foi o caso de estruturas organizacionais criadas pelo movimento social na região), vêm permitindo viabilizar a produção, a geração de trabalho e renda dos grupos sociais envolvidos. Assim, é difícil realizar uma análise em separado das inovações sociais e institucionais, como será visto nos exemplos a seguir.

Na comunidade Água Boa 2, duas iniciativas se destacaram: o movimento pela criação da RDS Nascentes Gerazeiras e a criação da cooperativa Coopaab. Ambas estão estreitamente ligadas e correlacionam-se tanto com o potencial agroextrativista da área da comunidade e adjacências, bem como ao capital social que vem sendo capaz de mobilizar pessoas e dinamizar o processo de aproveitamento de espécies da biodiversidade. A cooperativa, nesse caso, foi criada durante o processo da luta pela criação da RDS, como alternativa para viabilizar o processamento de frutos nativos, em grande parte coletados na área da reserva, particularmente o pequi e a mangaba.

Fato semelhante ocorreu com a comunidade Vereda Funda. O processo de reocupação das terras vem na direção da retomada de áreas tradicionalmente ocupadas (ALMEIDA, 2008) por comunidades que, no passado, utilizavam livremente tanto as chapadas quanto as áreas de baixada. Em 2013, essa área foi oficialmente reconduzida aos agricultores familiares por meio de Portaria da Superintendência Regional do Incra em Minas Gerais (ANA, 2014). É o primeiro projeto de Assentamento Agroextrativista de Minas Gerais. Em 2010, foi criada a Coopav no sentido de organizar a produção na área do assentamento. Hoje, está estruturada uma pequena agroindústria que já inicia o trabalho com frutas desidratadas, processamento de óleo de pequi e produção de produtos para atender à demanda do Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae). Além disso, possui uma unidade de beneficiamento de café onde já vem sendo comercializado o café oriundo das “chacras de café”.

Outra experiência inovadora é a construção de um sistema de policultivo como alternativa de uso das áreas de chapada. Conforme descrito no item 4.2.1 deste artigo, representa uma inovação técnica que só está sendo possível por sua relação com inovações sociais e institucionais a ela associadas (Tabela 1). Também é o caso da comunidade Monte Alegre, onde o processo de inovação técnica produzida pelos agricultores em seus equipamentos para produção de “goma” está estritamente ligado às suas formas de organização do trabalho (inovação social). Nesse caso, cada uma das 130 famílias da comunidade possui uma unidade de produção, onde é prática comum os vizinhos trocarem experiências sobre o processo produtivo, bem como sobre modificações em seus equipamentos. Essa dinâmica tem viabilizado a produção e possibilitado a comercialização de seus produtos, sendo esta última realizada por um dos membros do grupo de produção.

Porém, como o processo de inovação é dinâmico, o grupo está diante de um novo desafio: organizar uma unidade de produção coletiva para a produção de farinha, produto cuja demanda tem crescido significativamente. Esse processo vai exigir algumas alterações na dinâmica da comunidade, podendo gerar novos processos produtivos, dessa vez incorporando novas adaptações (inovações técnicas) e novas regras de gestão (inovações institucionais). O problema que se coloca, nesse caso, é como compatibilizar a produção familiar com a coletiva, de forma que as inovações produzidas possam exercer seu papel de estímulo ao desenvolvimento econômico e bem-estar desse grupo social.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da experiência vivida junto aos agricultores familiares de Rio Pardo de Minas, o presente trabalho nos permite concluir que não é possível analisar a inovação de forma segmentada, ou seja, inovação técnica separada das inovações sociais e institucionais. A dinâmica de uma sociedade não pode se resumir às interações econômicas, mas deve também levar em conta as estruturas sociais que são a origem dos comportamentos inovadores (UZUNIDIS; BOUTILLIER, 2010). É nesse sentido que as inovações podem funcionar como motores do desenvolvimento. Ao mesmo tempo em que a estrutura organizacional da comunidade é valorizada, fortalecida e até aprimorada, os desafios criados pelo surgimento de novas formas de relação entre as pessoas são mais facilmente enfrentados, podendo dar origem a inovações tecnológicas muito bem aplicadas à solução dos problemas ligados à produção.

Partindo desses princípios, as experiências relatadas demonstram que as inovações tecnológicas criadas pelas comunidades de agricultores familiares/geraizeiros foram produtos de inovações sociais e institucionais. Assim, as inovações tecnológicas podem ter uma utilidade real para os agricultores. Por exemplo, a troca de experiências sobre o uso do óleo da semente do pequi representa uma forma de organização do trabalho que antes não havia. As famílias reali-

zavam suas atividades extrativistas separadas umas das outras, desde a colheita dos frutos até o processamento. Hoje, essa inovação social (troca de experiências) permite a continuidade da atividade e até mesmo seu incremento, uma vez que a produção do óleo da semente, antes pouco valorizada, aparece atualmente como um dos subprodutos de maior agregação de valor (seu preço é cerca de 10 vezes superior ao do óleo da polpa do pequi).

Em se tratando de inovações sociais e institucionais, o exemplo anterior serve também para demonstrar o quanto estão imbricadas essas duas categorias. As trocas de experiências, por exemplo, ao mesmo tempo em que representam uma novidade do ponto de vista da forma de organização do trabalho (inovação social), permitem o aparecimento de novas regras nas relações entre os indivíduos no que se refere ao acesso aos produtos nativos (inovação institucional). Coletar e extrair óleo de pequi em família não é a mesma coisa do que fazê-lo com pessoas cujos vínculos não são tão estreitos. Isso exige dos extrativistas esforços para ampliar a capacidade de negociar, de reconhecer mais amplamente o outro como profissional cuja competência o torna capaz de ser eficiente diante das incertezas que sua atividade lhe impõe, mesmo não sendo seu “parente de sangue”.

De agora em diante, será necessário que os extrativistas tenham em mente uma base de informações que lhes permitam a gestão coletiva de sua atividade, envolvendo, inclusive, novas formas de trabalhar, e novas formas de cooperação com os demais colegas. O fundamento dessa base tem estreita relação com seus saberes constituídos em função da realidade em que vivem. Cada indivíduo terá uma representação particular dessa realidade (MOTA, 2005), mas com grandes possibilidades de estabelecer sinergias em função dos inúmeros interesses comuns.

Esse exemplo demonstra que existe uma grande inter-relação entre os três tipos de inovação propostos por Bal et. al. (2002), como no caso da troca de experiências sobre equipamentos para processamento da mandioca. Vale mencionar também o caso do PAE Veredas Vivas e da RDS Nascentes Geraizeiras. Ambos os casos podem ser considerados inovações sociais por representarem novas formas de organização social, cuja estrutura só faz sentido se suas regras de funcionamento e de relação humanas forem definidas coletivamente (inovação institucional). E a razão de existir das duas está relacionada ao seu uso sendo, portanto, ferramenta para implementar inovações técnicas a fim de viabilizar sua utilização pelos agricultores familiares e extrativistas.

Outro fato que ilustra essa dinâmica é a produção do café pelas comunidades. O PAE Veredas Vivas possui uma unidade de beneficiamento que vem realizando seu processamento. Melhorar as formas de organização da produção e beneficiamento do café visando uma padronização de procedimentos é uma meta já definida pela Coopab. Para isso, será necessário que a inovação técnica construída ao longo do tempo pelos agricultores (produção de café sombreado, técnica já dominada pelo grupo) possa ser transformada em inovação social e institucional.

Nesse sentido, podemos dizer, ainda, que o “complexo agrícola” (RIBEIRO, 2001), definido como conhecimento tradicional de uso agrícola dos povos do Cerrado, também se aplica às comunidades em questão. Hoje, essa definição desenvolvida por Ribeiro passa a representar mais um conjunto de inovações tecnológicas articuladas com inovações sociais e institucionais, pois permite associar a necessidade de preservação do ambiente com o uso agrícola sustentável das terras. O exemplo das “chacras” de café e sua adaptação à condição das chapadas demonstra que é possível inovar a partir de saberes localmente constituídos, especialmente porque as inovações estão diretamente relacionadas à capacidade das pessoas em desenvolver suas atividades profissionais (ALTER, 2001). Demonstra ainda que novas hipóteses podem ser criadas a partir das experiências vividas pelos agricultores e por suas relações com os pesquisadores/técnicos. Para isso é necessário uma postura de diálogo permanente entre agricultores e pesquisadores/técnicos, sendo que para estes últimos é essencial que “... interiorizem a necessidade de voltar ao

campo de maneira regular, com uma postura de aceitação das mudanças que venham a ocorrer a fim de reconstruir novas questões” (TEMPLE et al., 2010, p. 164).

Assim, poderíamos afirmar que, de fato, são os geraizeiros, agricultores familiares/extrativistas que vivem nos “gerais” do norte de Minas, as pessoas com maior potencial para inovar sua realidade, uma vez que são profundos conhecedores dos recursos que a natureza lhes oferece, seus desafios e sucessivos processos de criação e destruição tal qual o processo de inovação pressupõe (ALTER, 2001). Sua experiência de vida, aliada aos conflitos gerados em torno da reconquista de territórios tradicionalmente ocupados e da degradação ambiental, tudo isso vivido de forma coletiva pelas famílias, impõe desafios que passam a ser matéria-prima para inovação.

REFERÊNCIAS

AGROECOLOGIA EM REDE. Vereda Funda: geraizeiros lutam pela reconquista de suas terras e modos tradicionais de vida. Publicado em 2010 no link: <<http://www.agroecologiaemrede.org.br/experiencias.php?experiencia=981#>> Acesso: 07 ago. 2014.

ALMEIDA, A. W. B. Terra de quilombo, terras indígenas, “babaçuais livre”, “castanhais do povo”, faxinais e fundos de pasto: terras tradicionalmente ocupadas. Manaus, PGSCA/UFAM. 2008. 192p.

ANA – ARTICULAÇÃO NACIONAL DE AGROECOLOGIA. Primeiro Projeto Agroextrativista do Incra/MG faz resistência à monocultura. Rio de Janeiro, Secretaria Executiva da ANA. Disponível em: <<http://www.agroecologia.org.br/index.php/noticias/noticias-para-o-boletim/540-primeiro-projeto-agroextrativista-do-incra-mg-faz-resistencia-a-monocultura>>. Acesso: 14 ago. 2014.

BAL, P.; CASTELLANET, C.; PILLOT, D. Faciliter l'émergence et la diffusion des innovations. In: CIRAD/GRET. Memento de l'agronome. France: Ministère des Affaires Etrangères, 2002. p.373-405.

BRITO, I. C. B. Comunidade, território e complexo industrial florestal – o caso de Vereda Funda – Norte de Minas Gerais. (Dissertação de Mestrado). Montes Claros, Unimontes, 2006. 154p.

CARRARA, A. A. “Chacras de café sombreado” – Sistema agroflorestal geraizeiro. In: VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, Brasília, 2009. Anais. Disponível em: <<http://www.sct.embrapa.br/cdagro/tema04/04tema19.pdf>> Acesso: 13 ago. 2014.

CORREIA, J. R. Projeto Rio Pardo de Minas: construindo uma experiência de pesquisa e desenvolvimento com comunidades de agricultores e extrativistas no cerrado do norte de Minas Gerais. In: BALSADI, O. V.; CRUZ, M. C.; VERNE, M. C.; PEREIRA, V. F.; SICOLI, A. H. Transferência de tecnologia e construção do conhecimento. Brasília, Embrapa, 2013. p.285-301.

CORREIA, J. R.; ANJOS, L. H. C.; LIMA, A. C. S.; NEVES, D. P.; TOLEDO, L. O.; CANDERANO FILHO, B.; SHINZATO, E. Relações entre o conhecimento de agricultores e de pedólogos sobre solos: estudo de caso em Rio Pardo de Minas, MG. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.31, n.5, 2007. p.1045-1057.

CORREIA, J. R.; BUSTAMANTE, P. G.; VILELA, M. F.; SANO, S. M.; CAVECHIA, L. A.; LIMA, H. C.; LIMA, I. L. P.; OLIVEIRA, W. L. Um olhar sobre a relação “geraizeiros” e pesquisadores formais na busca de alternativas de uso sustentável dos recursos naturais no norte do estado de Minas Gerais, Brasil. Goiânia, Ateliê Geográfico, v.5 n.14, 2011. p.169-191.

CORREIA, J. R.; BUSTAMANTE, P. G.; EMPERAIRE, L.; MITJA, D. Desafios da pesquisa participativa e restituição em projeto de pesquisa junto a pequenos agricultores, *Cahiers des Amériques Latines*. Vol. 72-73, 2013. Disponível a partir de 03/01/2014, Acesso: 30 mar 2015. URL: <http://cal.revues.org/2846>; DOI: 10.4000/cal.2846

CORREIA, J. R.; LIMA, H. C.; DIAS, J. P.; OLIVEIRA, M. D.; ALMEIDA, R. Desafios na construção participativa de um policultivo em área de chapada no norte de Minas Gerais. In: X Congresso Brasileiro de Sistemas de Produção. Foz do Iguaçu, Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 2014. Anais. Disponível em: <http://sbspanais.com.br>. Acesso: 19 jun. 2014.

CURTADOC: UMA JANELA PARA O DOCUMENTÁRIO LATINO-AMERICANO. Romaria do Areião. Florianópolis. Contraponto. Disponível em: <http://curtadoc.tv/curta/direitos-humanos/romaria-do-areiao/>. Acesso: 29 mar. 2015.

DAYRELL, C. Os geraizeiros descem a serra ou a agricultura de quem não aparece nos relatórios dos agrobusiness. In: LUZ, C. e DAYRELL, C.(orgs.). *Cerrado e desenvolvimento: tradição e atualidade*. Montes Claros: Max Gráfica e Editora, 2000.

EMBRAPA. Marco referencial em agroecologia. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 70p.

FIALHO, J. F. Seleção participativa de variedades de mandioca na agricultura familiar. Planaltina, Embrapa Cerrados, 2011. 76p.

FROES, L. T. M. Todo mundo pela família: gestão feminina e vida familiar diante do assalariamento sazonal dos homens. (Dissertação de Mestrado). Niterói, UFF, 2012. 113p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Número de estabelecimentos e Área dos estabelecimentos agropecuários por condição legal das terras, condição do produtor em relação às terras, grupos de atividade econômica e grupos de área total. IBGE, Banco de dados SIDRA. Censo Agropecuário, 2006. Tabela 1244.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades@. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/1KTL>. Acesso: 06 ago. 2014a.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades@. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/3UWU>. Acesso: 06 ago. 2014b.

INCRA – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Primeiro projeto agroextrativista do INCRA-MG faz resistência à monocultura. Brasília, INCRA. (Sala da Cidadania, publicado em 16/09/2013). Disponível em: <http://www.incra.gov.br/primeiro-projeto-agroextrativista-do-incra-mg-faz-resistencia-a-monocultura>. Acesso: 29 mar. 2015.

MACHADO, C. T. de T.; FERNANDES, S. G.; VILELA, M. de F.; CORREIA, J. R.; FERNANDES, L. A. Caracterização dos sistemas de produção em propriedades de pequenos agricultores da comunidade Água Boa 2, em Rio Pardo, MG. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 229). Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 59p.

MARCATTI, B.; MONTEIRO, E. C. Os impactos da monocultura de eucalipto sobre a juventude “geraizeira” de Rio Pardo de Minas Gerais – MG. *Cadernos de Agroecologia*, v. 8, n.2, 2013. Disponível em: <http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/15050>. Acesso: 29 mar. 2015.

MEYER, G.; da MOTA, D. M.; CORRÊA, R. O. Construção de saberes com agricultores familiares no nordeste Paraense. *Interações*, v.12, n.1. p.19-29. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/inter/v12n1/03.pdf>. Acesso: 12 ago. 2014.

MONTEDO, U. B.; LIMA, H. C.; CORREIA, J. R.; AGOSTINHO, M. L.; DIAS, J. P.; Intercâmbio de experiências e levantamento de demandas ergonômicas em unidades de beneficiamento de frutos do cerrado, mandioca e café em comunidades do norte de Minas Gerais. In: X Congresso Brasileiro de Sistemas de Produção, Foz do Iguaçu, SBSP, 2014. Anais. Disponível em: <<http://sbspanais.com.br/>>. Acesso: 13 ago. 2014.

MOTA, E. A. D. Saberes e conhecimentos docentes: experiências da formação e experiências da profissão. (Dissertação de mestrado em Educação). Campinas, Universidade de Campinas, 276p. 2005. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000354550>>. Acesso: 12 ago. 2014.

MPMG – MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS. Após luta de comunidades geraizeiras e apoio do MPMG, reserva de desenvolvimento sustentável é criada no norte de Minas. Belo Horizonte, MPMG, (Notícias/Meio Ambiente, 20/10/2014). Disponível em: <<https://www.mpmg.mp.br/>>. Acesso: 29 mar. 2015.

OLIVEIRA, W. L. Ecologia populacional e extrativismo de frutos de Caryocar brasiliense Camb. no cerrado no norte de Minas Gerais. (Dissertação de Mestrado). Brasília, Departamento de Ecologia da UnB, 2009. 82p.

OLIVEIRA, W. L.; SCARIOT, A. Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do pequi. Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 84p. Disponível em: <<http://www.ispn.org.br/arquivos/Pequi2.pdf>>. Acesso: 13 ago. 2014.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma cerrado. In SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. Cerrado: ecologia e flora. Embrapa Cerrados, Planaltina, 2008. p.151-212.

RIBEIRO, R. F. “Certão-Serrado”: história ambiental e etnoecologia na relação entre populações tradicionais de Minas Gerais e o bioma do Brasil central. (Tese de doutorado). Rio de Janeiro: UFRJ, 2001. 1189 p.

SABOURIN, E. Camponeses no Brasil: entre a troca mercantil e a reciprocidade. Rio de Janeiro, Garamond, 2009. 336p.

SANO, S. M.; CELESTINO, S. M.; SILVA, A. J.; SILVA, L. R. A.; LIMA, H. C. Manejo do maracujá nativo (*Passiflora cincinnata*) e rendimento de polpa para a cooperativa de agricultores familiares no semiárido, Rio Pardo de Minas, MG. In: X Congresso Brasileiro de Sistemas de Produção, Foz do Iguaçu, SBSP, 2014. Anais. Disponível em: <<http://sbspanais.com.br/>>. Acesso: 13 ago. 2014.

SILVA, F. A. M. da; SCOPEL, E.; XAVIER, J. H. V.; TRIOMPHE, B. Processos de inovação em plantio direto no cultivo de milho grão sequeiro para agricultura familiar. In: OLIVEIRA, M. N. de; XAVIER, J. H. V.; ALMEIDA, S. C. R. de; SCOPEL, E. Projeto Unai: pesquisa e desenvolvimento em assentamentos de reforma agrária. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p.183-217.

TEMPLE, L.; CASABIANCA, F.; KWA, M. La caractérisation des résultats de la recherche-action en partenariat. In : FAURE, G. ; GASSELIN, P. ; TRIOMPHE, B. ; TEMPLE, L. ; HOCDÉ, H. Inover avec les acteurs du monde rural: la recherche-action en partenariat. Versailles, Éditions Quae. 2010. p.157-168.

TERWIESCH C.; ULRICH, K. Innovation tournaments – creating and selecting exceptional opportunities. Boston: Harvard Business Press, 2009.

TRIOMPHE, B; SABOURIN, E. Atelier construction d’innovation en partenariat. CIP. Brasília: Ci-rad, Embrapa, UnB, 2006. 1 CD-ROM.

UZUNIDIS, D. Cycles, innovation et limites du capitalisme. In: Boutillier, S.; Coppin, O.; Laperche, B.; Uzinidis, D.; Ziel, J. Innovation, accumulation et valeur. Documents de Travail. Dunkerque, Cahiers du Lab. RII, n. 26, 1999. 31p. Disponível em: <<http://riifr.univ-littoral.fr/wp-content/uploads/2007/04/doc26.pdf>>. Acesso: 13 ago. 2014.

UZUNIDIS, D.; BOUTILLIER, S. Innovation et proximité: entreprises, entrepreneurs et milieux innovateurs. Réseau de Recherche sur l'Innovation. Documents de Travail n. 10, 2010. Disponível em: <<http://riifr.univ-littoral.fr/wp-content/uploads/2010/01/doc10rri.pdf>>. Acesso: 14 ago. 2014.

XAVIER, J. H. V. Avaliação de sistemas de cultivo de milho grão sequeiro no contexto da agricultura familiar: uma aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão (MCDA). (Tese de Doutorado). Pelotas, Universidade Federal de Pelotas, 2010. 318p. Disponível em: <<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca>>.

NOTAS

1. Segundo a Embrapa (2006), num sentido mais amplo, a agroecologia se concretiza quando, simultaneamente, cumpre com os ditames da sustentabilidade econômica, ecológica, social, cultural, política e ética.
2. Populações tradicionais do norte do Estado de Minas Gerais, região semiárida de transição entre o Cerrado e a Caatinga.
3. A grande maioria dos agricultores da região é extrativista, o que torna difícil essa separação. No presente artigo, utilizaremos os dois termos quando for necessário distingui-los.
4. Essa experiência ocorreu em uma área de cerca de 1ha onde foram plantadas várias culturas anuais, perenes, semiperenes (mandioca), incluindo adubos verdes em sistema de policultivo.

Valoração de serviços ambientais pela legislação agrária e florestal

Valuation of environmental services by agricultural and forestry law

Alvaro Boson de Castro Faria*

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
End. Eletrônico: alvarob@utfpr.edu.br

Recebido em 24.10.2014
Aceito em 07.04.2015

ARTIGO - VARIA

RESUMO

O trabalho caracteriza o direito de propriedade, considerando o bem florestal previsto nas áreas de preservação permanente e reserva legal do Código Florestal. Defende-se que todos os proprietários rurais possam ser indenizados pelo poder público, no momento que prestam relevantes serviços ambientais à sociedade, com o cumprimento da legislação florestal. Propõe-se, nesse sentido, um procedimento de valoração para pagamento de serviços ambientais, considerando o método de valoração contingente, com a disposição a pagar do Estado, em análise ao Estatuto da Terra, ao Código Florestal e à Lei da Mata Atlântica. É apresentado um estudo de caso hipotético com dois exemplos, considerando a realidade do sudoeste do Paraná, o salário mínimo paranaense, o salário mínimo federal, e o montante de áreas remanescentes em estágio secundário e avançado. Foi estipulada a remuneração entre R\$ 36,20.ha⁻¹.mês⁻¹ e R\$ 189,64.ha⁻¹.mês⁻¹ considerando os diferentes procedimentos. A metodologia proposta é inovadora no momento em que considera a avaliação da qualidade ecológica florestal, recompensando a propriedade rural pelo quociente do menor módulo fiscal do Estado e, dessa forma, tornando possível a valoração e o pagamento dos serviços ambientais prestados pelos agricultores à sociedade.

Palavras-chave: Pagamento por serviços ambientais. Política pública. Protetor-recebedor.

ABSTRACT

This study characterizes the right of ownership, and analyzes this right considering the forest as a good included in the permanent preservation areas and legal reserves of the Brazilian Forest Code. It is argued that all landowners can be compensated by the government, when they provide important environmental services to society in the enforcement of forest laws. It is proposed, in this sense, a valuation procedure for payment for environmental services, considering

the contingent valuation method, with State willingness to pay, analyzing the Land Statute, the Forest Code, and the Law of Atlantic Forest. A hypothetical case study with two examples is presented, considering the southwest of Paraná State (Brazil) reality, the minimum wage of Paraná, the federal minimum wage, and the amount of remaining areas in secondary and advanced stages. It was established set to pay between US\$ 14,54.ha⁻¹.month⁻¹ and US\$ 76,16.ha⁻¹.month⁻¹ considering the different procedures. The proposal is an innovative methodology, because it considers the assessment of forest ecological quality, rewarding the country estate by the ratio of the smallest fiscal module of the State, and thus, making possible the valuation and payment for environmental services provided by farmers to society.

Keywords: *Payment for environmental services. Public policy. Receiver protector principle.*

1. INTRODUÇÃO

A Constituição Federal brasileira apresenta como direitos e garantias fundamentais de todo o cidadão o direito à Liberdade, à Igualdade, à Segurança, à Propriedade e à Vida (BRASIL, 1988). Liberdade de Estado conquistada na Independência, e de direitos civis e religiosos após a Proclamação. Quanto ao direito de Igualdade, não poderia ter sido mais bem definido por ninguém mais que o ministro da Fazenda e senador Rui Barbosa em 1921, no discurso “Oração aos Moços”, ao afirmar:

[...] A regra da igualdade não consiste senão em quinhonar desigualmente os desiguais, na medida em que se desigualam. Nesta desigualdade social, proporcionada à desigualdade natural, é que se acha a verdadeira lei da igualdade. Os mais são desvários da inveja, do orgulho ou da loucura. Tratar com desigualdade a iguais, ou a desiguais com igualdade, seria desigualdade flagrante, e não igualdade real. Os apetites humanos conceberam inverter a norma universal da criação, pretendendo, não dar a cada um, na razão do que vale, mas atribuir o mesmo a todos, como se todos se equivalessem (BARBOSA, 1997, p. 26).

Por sua vez, o direito à Segurança ainda é uma proposta a ser concretizada na busca de uma sociedade com menos desigualdades.

O direito à Propriedade rural é uma garantia do Estado, e é implementado nos programas de reforma agrária e social. Todo aquele que detém uma propriedade, uma terra, precisa cumprir a função social desta, sob risco de perdê-la para esses programas de reforma. O ponto-chave nesse particular, é que aquele que detém uma propriedade tem também o direito de ser indenizado por justos valores, caso cedam essas áreas para o governo.

O professor Plínio Corrêa de Oliveira, no Livro Reforma Agrária: Questão de Consciência (MAYER et al., 1960, p. 18), já evidenciava o risco de um atentado ao direito de Propriedade, caso houvesse a implantação do socialismo no País. Em suas palavras:

Se é lícito ao homem apropriar-se dos bens que existem sem dono na natureza, e consumi-los, pelo mesmo motivo lhe é permitido apropriar-se desses bens, já não mais para consumir, mas para fazer deles instrumentos de trabalho. [...] Notamos, portanto, que está na natureza racional e livre do homem o fundamento do direito de propriedade, em seus vários aspectos.

O Código Florestal de 2012, em seu segundo artigo, deixa claro que: As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação nativa, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem (Lei 12.651/2012).

Considerando o direito de Propriedade e a necessidade de utilizar e conservar a vegetação nativa nas propriedades privadas, a legislação concebeu duas tipologias a serem implantadas e respeitadas pelos agricultores: a Reserva Legal e as Áreas de Preservação Permanente, ambas ratificadas pelo Código Florestal de 2012.

Para o jurista Paulo Affonso Leme Machado (MACHADO, 2010, p.797), a Reserva Legal florestal proposta pelo Código Florestal promulgado em 1965 tinha sua razão de ser na virtude da prudência, que devia conduzir o Brasil a ter um estoque vegetal para conservar sua biodiversidade.

De forma complementar, Machado e Netto (2003, p. 9), lembram que a criação das primeiras escolas de engenharia florestal ainda na década de 1960, pouco antes da implantação do regime militar, foi uma conquista da sociedade, que precisava formar profissionais para atuarem na gestão dos estoques madeireiros das florestas nativas do País, que estavam se esgotando rapidamente nas regiões Sul e Sudeste. Vale lembrar também que, naquela época, não existia uma ampla base de florestas comerciais para abastecer as demandas da sociedade brasileira, como existe atualmente.

O que se pretende explicitar é que, ao ter exigido a Reserva Legal (RL), com a função objetiva de assegurar o uso econômico e sustentável dos produtos florestais, a lei florestal exigiu aos proprietários de terra, a consecução de atividades relacionadas ao manejo florestal, impondo essa obrigação por fazer, em harmonia com a conservação dessas áreas, em detrimento da vontade particular e da livre iniciativa de cada fazendeiro ou proprietário rural, para produzir outros bens. Basta verificar o inciso III do artigo 3º do Código de 2012, que conceitua a Reserva Legal como:

Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa (Lei 12.651/2012).

A sociedade, de forma geral, entende que a RL tem apenas o objetivo preservacionista. Mas o fato é que a ideia sempre foi garantir a oferta de produtos madeireiros, pois por todos conhecido, o processo de desmatamento e conversão de matas em lavouras, poderia contribuir para a diminuição dessas ofertas. Considerando a dimensão continental do País, com cerca de 850 milhões de hectares, e destes ainda uma grande parte coberta por matas virgens e devolutas, acaba por ser um risco insignificante (sem contar obviamente, com a oferta de produtos florestais plantados).

O ponto que se quer alcançar é a seguinte reflexão: sendo um proprietário rural e tendo o dever de preservar ou restaurar parte de sua área com Reservas Florestais, não poderia também ter o direito de ser indenizado por não poder usufruir dessas áreas com outras alternativas econômicas? Não seria justo que essa indenização fosse equivalente às perdas por não estar utilizando as áreas em iniciativas com retorno mais rápido ou mais rentáveis, até mesmo por ser uma das exigências do cumprimento da função social econômica da propriedade?

Nesse sentido, é preciso interpretar o art. 225 e o art. 170 constitucionais. O primeiro, considera o meio ambiente como um bem de uso comum do povo, cabendo a todos o direito e o dever de tratá-lo com racionalidade. Nessa perspectiva, a prerrogativa presente no art. 170, garante a livre-iniciativa, o direito de propriedade, e a valorização do trabalho na ordem econômica e financeira, como pilares que dignificam o homem e a sociedade.

A exigência facultativa de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP), por sua vez, teve como objetivo garantir o cumprimento da função ambiental dessas áreas privadas, tendo

sido conceituada ainda no inciso II do artigo 3º do Código Florestal de 2012: Área de Preservação Permanente – APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Lei 12.651/2012).

No caso das RLs, estas possuem a função ecológica de forma a complementar a função econômica. Os legisladores, em 2012, eximiram as pequenas propriedades dessa obrigação, e agora o agricultor só precisa declarar o remanescente de mata, nas áreas consolidadas, desonerando-se da responsabilidade de constituir a RL, que ainda permanece para as médias e grandes propriedades, em porcentagens de 20% ou mais das áreas. São para esses casos, principalmente, que se impõe a reflexão sobre o direito a indenização.

Outra lei federal, a Lei da Mata Atlântica (Lei 11.428/2006), que entende que os remanescentes desse bioma são um patrimônio nacional, acabou por interferir no Código Florestal, pois proibiu o uso e manejo das florestas em estágios primários, secundários avançados e médios (art. 14). Assim, entende-se que essa lei onerou também todos os produtores rurais que possuam áreas com Mata Atlântica, pois não estão recebendo nada pelos serviços ambientais prestados à sociedade, à título de indenização.

2. PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS

Entre os serviços ambientais desempenhados pelas florestas destacam-se a melhoria da qualidade do ar (por meio da neutralização de gases causadores do aquecimento global), a preservação dos recursos hídricos, do solo, a preservação da biodiversidade e a regulação do clima. Nesse contexto, o desenvolvimento de políticas públicas de pagamento por serviços ambientais torna-se fundamental para que o Código Florestal produza os efeitos desejados, uma vez que as Reservas Legais e as Áreas de Preservação Permanentes ainda são vistas pelos proprietários rurais como barreiras à expansão de suas atividades.

No Código Florestal de 2012, vale mencionar que o poder público reconheceu a importância do pagamento por serviços ambientais como política de Estado (art. 58), e existe a crescente expectativa de promoção de iniciativas de apoio técnico e incentivos financeiros para os imóveis que respeitem a legislação.

Vários Estados têm adotado leis de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) e há uma progressiva discussão para adoção de uma lei nacional sobre o tema (SANTOS et al., 2012, p. 14). No ano de 2012 o Paraná instituiu a Lei 17.134/2012 (PARANÁ, 2012a) para o pagamento por serviços ambientais, complementada pelo Decreto 4.381/2012, que criou o Programa Bioclima (PARANÁ, 2012b).

Por sua vez, a regulamentação do Código Florestal no Paraná se deu pela Lei Estadual 18.295 de 10 de novembro de 2014 (PARANÁ, 2014b). A inscrição no Cadastro Ambiental Rural (art. 59) e a manutenção das áreas de RL e APP (art. 60) tornaram-se critérios de elegibilidade para o PSA paranaense.

Outro importante aspecto a ser considerado é a necessidade de se desenvolver procedimentos ou metodologias de valoração dos serviços ecossistêmicos florestais para o PSA, que sejam reconhecidos academicamente e que subsidiem a implementação das políticas públicas. Nogueira et al. (2000) apresentam os seguintes métodos de valoração econômica do meio ambiente: Valoração Contingente (disposição a pagar e a receber), Custo de Viagem, Preços hedônicos, Dose-resposta, Custo de Reposição e Custos Evitados. Tais metodologias foram discutidas espe-

cificamente por Pearce e Pearce (2001, p. 11), considerando os valores tangíveis e intangíveis dos ecossistemas florestais.

O valor ecológico do meio ambiente pode ser avaliado com critérios ecológicos, em função dos bens tangíveis ambientais. Silva et al. (2004, p. 253 - 257) também apresentam modelos de valoração econômica de danos ambientais. Nestes (ibid.), existem propostas que buscam evidenciar o quanto as pessoas estariam dispostas a pagar para não deixar de usufruir de um recurso natural; que relacionam o custo de conservação de um sítio; e que valoram os atributos ecológicos em função do preço da terra ou do trabalho ali desenvolvido.

Segundo Motta (1998, p. 42 - 43), o método de Valoração Contingente estima valores de disposição a pagar e aceitar, relativas a alterações da disponibilidade de um recurso ambiental, que mantém o nível de utilidade inicial do consumidor. O autor destaca como vantagem a aplicabilidade em um espectro amplo de bens ambientais, mas o critica quanto à limitação em captar valores ambientais que os indivíduos interessados possam desconhecer ou não compreender.

Os métodos citados partem de teorias econômicas, e foram desenvolvidos principalmente para a valoração de danos causados em acidentes e desastres ambientais, com o objetivo de auxiliar o cálculo de indenizações patrimoniais e multas ambientais. Sua aplicabilidade sempre foi controversa, haja vista a elevada disparidade de resultados calculados nos processos judiciais ambientais. Mais recentemente, com a regulamentação da lei de crimes ambientais em 2008 (Lei 9605/98), a valoração das multas passou a se dar de forma mais objetiva para cada tipo penal de infração, e tais metodologias ficaram restritas para uso onde existe a previsão de estimação de valores mínimos e máximos, e onde se torna possível a dosimetria da multa.

Com o crescente reconhecimento da importância do tema sobre pagamento por serviços ambientais, os procedimentos metodológicos passaram a ser utilizados para essa finalidade. Pesquisas sobre a disposição a pagar do Estado para o PSA ainda são incipientes, e os métodos de valoração ambiental podem ser aplicados considerando-o como o consumidor desses serviços.

Uma das formas mais utilizadas para a valoração de PSA é o uso do método do Custo de Oportunidade. Para Moraes (2012, p.51), esse conceito não é mais do que o valor atribuído à melhor alternativa que o proprietário do recurso teria que “abrir mão” para poder utilizar o recurso, portanto, a escolha de uma determinada opção impediria o usufruto dos benefícios que as outras opções poderiam proporcionar. O autor estabeleceu diversos cálculos de uso da terra na região de Vera Cruz (RS), os quais oscilaram entre R\$ 25 a R\$ 125 por hectare para o ano-base de 2012, e considerou uma ponderação em função do estado fitossociológico das áreas preservadas.

Maciel et al. (2010, p. 495) valoraram o PSA para comunidades de castanheiros e seringueiros considerando que cada família auferia em torno de 1,4 salário mínimo, e condicionaram o valor do pagamento a esse valor, considerado a remuneração mínima para a família cobrir os custos dos bens e serviços adquiridos naquela comunidade, em que grande parte da renda provinha de transferências governamentais, e na qual o PSA seria justamente a forma de corrigir a renda com os produtos não madeiráveis e remunerar adequadamente os extrativistas. Nesse sentido, os autores (ibid.) estimaram que as famílias recebiam R\$ 2.840.ano⁻¹ com a comercialização dos produtos não madeiráveis e a diferença a ser coberta pelo PSA deveria ser de R\$ 6.536.ano⁻¹ por unidade familiar (equivalente a R\$ 544,67 mensais). No estudo ora citado, a proposta de valoração do PSA também foi o custo de oportunidade, a partir da avaliação da complementação da renda com o látex e a castanha, para se alcançar os valores usuais locais com a pecuária.

Leimona e Joshi (2009, p. 84) discorreram sobre a diferença entre payment (pagamento) e reward (recompensa), e defenderam que o foco principal do PSA deveria ser a diminuição da pobreza, e que as empresas que poluíssem mais deveriam ser responsáveis por contribuir

mais para os fundos do PSA. Para estes (ibid.), para o programa de PSA obter êxito, a recompensa deveria necessariamente ser maior que o custo de oportunidade da atividade agrícola evitada.

Hupffer et al. (2011, p. 102) mencionaram sobre a importância do PSA como um princípio de política pública do tipo “protetor-recebedor”, que vem cada vez mais sendo reconhecido pela sociedade, uma vez que até então os mecanismos disponíveis na legislação ambiental eram mais voltados ao princípio do poluidor-pagador, presente na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81, art. 4).

3. PROPOSTA DE VALORAÇÃO PARA PAGAMENTO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS

No presente artigo, acredita-se que já existam mecanismos para valoração do PSA na legislação federal vigente, a partir do Estatuto da Terra (Lei 4.504/64), considerando aceitável a responsabilidade objetiva do poder público e, portanto, sua Disposição a Pagar pelos serviços ambientais dos agricultores (provedores). Obviamente, parte-se da premissa que a preservação do meio ambiente é um dever de todos os cidadãos, como elencado no art. 225 constitucional, mas que a iniciativa privada possui o direito de receber pelo bem ambiental em questão, no caso, os recursos florestais consolidados para fins preservacionistas.

3.1. ESTUDO DE CASO

Este trabalho utiliza a pesquisa descritiva na modalidade de estudo de caso. Para Cervo et al. (2006, p. 62), essa metodologia considera indivíduos, famílias, grupos ou comunidades que sejam representativas de seu universo, para examinar aspectos variados de sua vida. Também, foi utilizada uma abordagem hipotético-dedutiva, que para Marconi e Lakatos (2010, p. 77), soluciona provisoriamente o problema estudado, passando depois a criticar a solução, em um processo que se renova em si mesmo, dando surgimento a novos problemas.

Assim, foi considerada uma pequena propriedade rural hipotética, do universo de propriedades da região sudoeste do Paraná. O objetivo foi propor um procedimento para o cálculo do PSA mensal para essa propriedade, em moeda corrente. A partir de fatores preconcebidos, a saber, o salário mínimo (federal e paranaense), o tamanho da área com vegetação, e o seu estado de qualidade florística, bem como a legislação federal e estadual, foi possível o cálculo da valoração dos serviços ambientais e uma discussão a esse respeito.

Importa mencionar que esse procedimento não realizou amostragens dentro de um universo de propriedades verídicas. Como será evidenciado, a metodologia permitiu o cálculo final em R\$.mês⁻¹ para o caso hipotético e permitiu a comparação com outras pesquisas já realizadas. Porém, ao transformar esse resultado para R\$.ha⁻¹.mês⁻¹ preservado, considerando portanto a unidade de área, obteve-se um valor-padrão, e este sim o resultado mais importante que, considerando os fatores de cálculo, foi representativo e independente da propriedade ter sido ou não real.

A região sudoeste abrange uma área de 17.102.750 km², que ocupa a margem esquerda do rio Iguaçu e vai do município de Palmas até a fronteira com a Argentina e o Oeste de Santa Catarina. A população chega a 557.044 habitantes, distribuídos em 42 municípios que, na grande maioria, possuem uma população inferior a 40.000 habitantes, em que apenas dois desses municípios são considerados cidades-polo, com população superior a 60.000 habitantes (CANOPF, et al., 2005).

Na região, a maioria das propriedades rurais possui até um módulo fiscal (20 hectares) e é caracterizada pelo minifúndio. A agricultura familiar é uma das principais formas de trabalho do pequeno produtor, sendo que a base produtiva é a produção de alimentos, a avicultura e a pecuária leiteira, que apresentam-se como importantes fontes de renda (BASSO, 2003). O clima local é classificado como temperado (Cfa), segundo a classificação de Koppen (MAACK, 1968), e a declividade do solo é em geral levemente ondulada, o que permite a mecanização.

O processo de ocupação humana na região de estudo causou intenso desmatamento das florestas nativas locais, e a adequação ambiental dessas propriedades pelo Código Florestal de 2012 passou a ser viabilizada por diversos dispositivos da nova lei, que agraciou a pequena propriedade com limites menores de APPs, bem como exigiu a declaração apenas dos remanescentes de vegetação para a RL.

Para o estudo de caso, considerou-se uma propriedade de 20 hectares e com 7,53 hectares com vegetação nativa, ou seja, 37,65% de seu total. Considerou-se como verdadeira a afirmação de que o pequeno produtor rural ainda não está conscientizado sobre sua responsabilidade frente à legislação e os prazos para adequação.

3.2. BASES LEGAIS E CRITÉRIOS PARA O PSA

O Estatuto da Terra definiu o Módulo Rural como a área produtiva mínima que uma propriedade rural familiar deva apresentar para que cumpra a sua função social. Como previsto no artigo 4º, subscreve-se:

III - "Módulo Rural", a área fixada nos termos do inciso anterior;

II - "Propriedade Familiar", o imóvel rural que, direta e pessoalmente explorado pelo agricultor e sua família, lhes absorva toda a força de trabalho, garantindo-lhes a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região e tipo de exploração, e eventualmente trabalho com a ajuda de terceiros (Lei 4.504/64).

Considerando as características regionais e a produção de bens e serviços que garantam minimamente um salário mínimo (SM) para o agricultor familiar, a Instrução especial Incra nº 20/1980, estabeleceu o Módulo Fiscal de cada município no País (INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA, 1980). O conceito de módulo fiscal, nesse sentido, reforçaria a ideia de um Estado de bem-estar social (welfare state), e que tipificaria teoricamente a mínima Disposição a Receber dos produtores rurais, também denominados de provedores de serviços ambientais, no momento que prestassem esses serviços à sociedade, na preservação de remanescentes florestais.

O que se deseja evidenciar é que a medida justa para o pagamento aconteceria com a determinação dos valores mínimos equivalentes às perdas econômicas de área produtiva e lucros cessantes decorrentes da não consecução de atividades de produção agrossilvipastoris inerentes à região, por conta do comprometimento de áreas para a restauração das APPs e preservação das RLs não manejáveis (remanescentes de Mata Atlântica).

Percebe-se, por sua vez, que o conceito de função social descrito no artigo 186 da Constituição Federal, abrange todas as principais dimensões da sustentabilidade, econômica, social e ambiental, ao pontuar claramente que:

Art. 186. A função social é cumprida quando a propriedade rural atender, simultaneamente, segundo critérios e graus de exigência estabelecidos em lei, aos seguintes requisitos:

- I - aproveitamento racional e adequado;
- II - utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente;
- III - observância das disposições que regulam as relações de trabalho;
- IV - exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores.

Assim, evidencia-se conceitualmente que se todas as propriedades rurais considerassem ao pé da letra o art. 186, a sociedade não precisaria sequer dispor de instrumentos de mercado como certificações e afins, para a implantação do desenvolvimento sustentável.

Diante dessa base teórica, a valoração mínima do PSA poderia ser feita considerando a disposição a pagar pelo poder público, que atribuiu no Estatuto da Terra e no Salário Mínimo (SM), os limites do cumprimento da função social de cada propriedade rural, avaliada por módulos fiscais. No Paraná, o módulo fiscal da propriedade varia entre 5 ha (zona rural de Curitiba) a 30 ha (zona rural de Adrianópolis), e o SM atual (ano-base 2014) é de R\$ 948,20 (PARANÁ, 2014a). Ao dividir o SM pela área do imóvel, obtêm-se valores em torno de R\$ 0,0032 a R\$ 0,019 por metro quadrado que, multiplicados por hectares de área verde remanescente da propriedade, permitiriam a valoração para o pagamento mensal de montantes proporcionais à responsabilidade socioambiental de cada agricultor. Os fundos para esse ressarcimento seriam provenientes de fontes públicas e privadas previstas no Biocrédito paranaense (art. 11 da Lei 17.134/2012), que são o conjunto de recursos financeiros destinados à implantação da Política Estadual da Biodiversidade e da Política Estadual sobre Mudança do Clima.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como primeiro exemplo, considera-se uma propriedade de um módulo fiscal (minifúndio) de 20 ha, na cidade de Boa Esperança do Iguaçu (região sudoeste), em cuja avaliação de cobertura do solo tivesse sido constatado o total de 12,47 ha de área consolidada, e 7,53 ha com remanescente de vegetação nativa (entre APPs e Reserva Legal). A valoração do PSA, na hipótese em questão, poderia ser feita apenas considerando a área de vegetação remanescente e o módulo fiscal da cidade. O cálculo seria o seguinte:

Exemplo 1: Boa Esperança do Iguaçu, PR

Valoração Ambiental mensal (R\$) =

= R\$ 948,20 : 20 ha x 7,53 ha

= R\$ 356,99.mês⁻¹

No exemplo, importa ressaltar que a área com remanescente de vegetação nativa foi superior a 20% da área total da propriedade necessária para a adequação ambiental, caso se considerasse o Código Florestal anterior, de 1965 (Lei 4.771/1965). Este seria o caso de um agricultor que, mesmo possuindo pouca área produtiva, estaria respeitando o meio ambiente em valores superiores às exigências legais.

Os critérios mencionados poderiam ainda considerar uma maior valoração para vegetação em estágios fitossociológicos de regeneração secundária média e avançada (florestas clímax). Assim, quanto maior a área verde e quanto maior o nível de qualidade ecológica da floresta, maior

seria a sua valoração ambiental. Tais ponderações seriam objeto de avaliações de profissionais como engenheiros florestais e biólogos, credenciados em conselhos de classe profissional, e os projetos com responsabilidade técnica seriam vistoriados pelos órgãos de fiscalização competentes e pelos gestores públicos.

Nessa linha de raciocínio, propõe-se utilizar como quociente de cálculo o Módulo Fiscal (MF) municipal para as áreas menos preservadas (formação secundária média e avançada), o que garantiria uma recompensa mínima para as florestas de menor valor ecológico. Para as áreas com formação avançada e primária, se propõe utilizar como quociente o menor Módulo Fiscal do Estado, pois caracteriza a região estadual com maior desenvolvimento econômico. A fórmula proposta seria a seguinte:

$$\begin{aligned} & \text{Valoração ambiental mensal (R\$)} \\ &= \left(\frac{SM}{MF(\text{Municipal})} \times \text{Área preservada (estágio secundário médio)} \right) \\ &+ \left(\frac{SM}{MF(\text{Menor do PR})} \times \text{Área preservada (estágio secundário avançado e primário)} \right) \end{aligned}$$

Onde:

SM = Salário mínimo (R\$)

MF = Módulo fiscal (ha)

Vale lembrar que a Resolução Conama n. 388 de 2007 (BRASIL, 2007) convalidou diversas resoluções que definiram padrões técnicos para a classificação da vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, que no Paraná foi definido na Resolução Conama n. 2 de 1994.

Na fórmula proposta, não foi prevista a valoração dos serviços ambientais para vegetação em estágio inicial de regeneração. Isso porque a Lei da Mata Atlântica permite a previsão de corte, a supressão e a exploração dessa classe de vegetação (art. 25), desde que com a autorização dos órgãos competentes. Assim, partiu-se da valoração dos serviços ambientais apenas para as classes nas quais o manejo florestal de remanescentes está proibido.

Como se percebe, esse cálculo seria dinâmico e sujeito a modificações automáticas em relação ao salário mínimo estadual para os Trabalhadores Empregados nas Atividades Agropecuárias, Florestais e da Pesca (PARANÁ, 2014a), bem como da avaliação da sucessão florística das áreas preservadas, beneficiando os provedores com maior área florestal preservada e de maior valor ecológico.

Como segundo exemplo, coloca-se a mesma situação hipotética na valoração de uma propriedade devidamente regularizada no Sicar e com 20 ha, no município de Boa Esperança do Iguaçu. Na avaliação de cobertura do solo, que apresentasse 12,47 ha de área consolidada, e 7,53 ha com remanescente de vegetação nativa (entre APPs e Reserva Legal), sendo 5,3 ha em estágio médio, e 2,23 ha em estágio avançado. Considerando o MF municipal de 20 ha, e que o menor MF estadual se encontra na zona rural da capital paranaense, com 5 ha, o cálculo do PSA se daria da seguinte forma:

Exemplo 2: Boa Esperança do Iguaçu, PR

Valoração Ambiental mensal (R\$) =

= (R\$ 948,20: 20 ha x 5,30 ha) + (R\$ 948,20 : 5 ha x 2,23 ha)

= R\$ 251,27 + R\$ 422,90

= R\$ 674,17.mês⁻¹

Aceitar o fato que é um dever do Estado prover uma justa indenização a todos os agricultores, é aceitar também que o PSA é a recompensa para aquele que preserva, atendendo ao princípio do protetor-recebedor, e é também uma forma na qual o Estado assume o seu poder de agente regulador do mercado, em busca do bem-estar e da justiça social.

Os mesmos cálculos tendo como base o SM federal tornam-se necessários, pois os recursos do Biocrédito são compostos dentre outros, pelo Fundo Estadual de Meio Ambiente (Fema, instituído na Lei Estadual 12.945/2000), que prevê entre outras origens, dotações orçamentárias da União. Para os mesmos exemplos citados, a utilização do salário mínimo federal, com valor de R\$ 724,00 para o ano de 2014 (BRASIL, 2013), retornaria o cálculo de R\$ 272,59 mensais para o PSA da propriedade sem considerar a tipologia florestal, e R\$ 514,76.mês⁻¹ considerando a tipologia.

Com base no procedimento apresentado, caberia ao poder público estabelecer programas e políticas de fomento para o PSA, estimulando a recuperação das áreas florestais nativas pela própria motivação econômica dos proprietários rurais, o que garantiria também uma justa compensação ambiental para os que se adequaram ao Sisleg (sistema de adequação ambiental paranaense anterior ao Sicar) e acabaram comparativamente perdendo áreas produtivas, em relação aos que esperaram a promulgação do Código Florestal de 2012.

Em ambos os casos, poderiam ser firmados termos de pagamentos por serviços ambientais com o governo, mas desde que os provedores tivessem aprovado o Cadastro Ambiental Rural (CAR) junto ao órgão ambiental competente, independentemente da classificação fundiária da propriedade rural, ou seja, médias e grandes também seriam elegíveis para receberem o PSA. Tal premissa seria imprescindível na garantia dos serviços ecossistêmicos prestados pelos remanescentes florestais, uma vez que estaria garantida a conexão de fragmentos florestais e corredores ecológicos, vistoriada pelo órgão de fiscalização ambiental antes da aprovação do cadastro ambiental. A Tabela 1 demonstra os resultados dos exemplos ilustrativos apresentados:

Tabela 1. Valoração ambiental hipotética para o PSA de um provedor com um módulo fiscal de 20 ha, sendo 12,47 ha de área consolidada, 7,53 ha com remanescente de vegetação nativa, sendo 5,30 ha em estágio inicial e médio e 2,23 ha em estágio avançado e primário.

Critério de avaliação do PSA	R\$.mês⁻¹	R\$.ha⁻¹.mês⁻¹ preservado	US\$.ha⁻¹.mês⁻¹ preservado
SM paranaense sem avaliação da tipologia florestal			
Total	356,99	47,41	19,04
SM paranaense com avaliação da tipologia florestal			
Vegetação secundária média	251,27	47,41	19,04
Vegetação secundária avançada e primária	422,90	189,64	76,16
Total	674,17		
SM federal sem avaliação da tipologia florestal			
Total	272,57	36,20	14,54
SM federal com avaliação da tipologia florestal			
Vegetação secundária média	191,86	36,20	14,54
Vegetação secundária avançada e primária	322,90	144,8	58,15
Total	514,76		

SM = Salário mínimo. Cotação do dólar comercial em outubro de 2014 em R\$ 2,49.

Como é possível notar, a proposta retorna valores mínimos de disposição do Estado a pagar e de custo de oportunidade perdida quando não considera a avaliação da tipologia florestal. Os valores retornados com o cálculo utilizando o SM paranaense são superiores ao SM federal, com R\$ 19,04.ha⁻¹.mês⁻¹ e R\$ 14,54.ha⁻¹.mês⁻¹ preservados, respectivamente. Os mesmos valores são observados no segundo exemplo, considerando apenas as áreas em estágio médio.

Pereira et al. (2012) determinaram que o agricultor com até um módulo fiscal em Boa Esperança do Iguçu (região sudoeste do Paraná) possuía renda mensal de até três salários mínimos (federal), com atividades da produção leiteira, da avicultura e de subsistência. Ou seja, auferiam mais que um salário mínimo com o uso da área disponível. Esse dado demonstra que na região exemplificada, a disposição a receber (ou o custo de oportunidade) dos agricultores pode ser até três vezes superior à disposição do Estado a pagar pelos serviços ambientais, o que demonstraria uma provável insatisfação desses agricultores com os valores propostos. Essa realidade comprova que mesmo os minifúndios conseguem renda superior a um salário mínimo, e que restaria ao agricultor a predisposição em realizar a adequação ambiental de sua propriedade, a fim de conseguir participar de futuras políticas de PSA, mas com vistas a contestar judicialmente os valores pagos desses programas.

Com a ponderação proposta, onde as áreas florestais avançadas seriam melhor remuneradas através do quociente com o menor módulo fiscal do Estado, tornar-se-ia muito interessante ao agricultor buscar a adoção de práticas preservacionistas que acelerassem a regeneração e a recuperação da floresta. Os resultados retornaram o pagamento de R\$ 144,80 ha⁻¹.mês⁻¹ e R\$ 189,64 ha⁻¹.mês⁻¹ preservados com florestas de alto valor ecossistêmico, tendo em vista o padrão de salário mínimo federal e paranaense, respectivamente.

Seria uma excelente estratégia para estimular a cadeia produtiva de produtos e serviços florestais especializados e reconhecidos pelos conselhos de classe, a coleta de sementes, a produção de mudas nativas, os projetos de enriquecimento de fragmentos florestais, as avaliações fitosociológicas e biométricas, entre outros, que no momento são pouco valorizados pela iniciativa privada. Para alcançar essa remuneração, a restauração de florestas a partir de uma área desnuda levaria cerca de vinte anos ou mais, dependendo das práticas restauracionistas, mas o cumprimento do princípio do protetor-recebedor estaria sendo inequivocadamente estimulado.

No procedimento aqui apresentado, os médios e grandes produtores rurais também teriam direito ao PSA quando tivessem sua adequação pelo Sicar e pela avaliação do quantitativo das Áreas de Preservação Permanente. Mas como poderiam também auferir receitas de manejo florestal das Reservas Legais, entende-se que a indenização das RLs poderiam ser peticionadas judicialmente para o valor de terra nua comprometida com a restauração florestal, uma vez tendo sido prejudicados na livre iniciativa de utilizarem outra atividade produtiva nessas áreas. Como exceção a essa regra, às RLs consolidadas pela Lei da Mata Atlântica caberiam valoração a título de PSA, pois estariam vedadas do manejo florestal.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A difícil valoração econômica dos serviços ecossistêmicos florestais fez com que o uso do custo de oportunidade tivesse sido até o momento a metodologia mais utilizada. No entanto, o procedimento ora apresentado, com a valoração contingente por meio da disposição a pagar do Estado, abre uma nova perspectiva para estudos de caso com PSA. Evidentemente, a valoração ideal será aquela corroborada por diferentes metodologias. Considerando resultados obtidos na revisão, Moraes (2012, p. 52) apresentou entre 25 a 125 R\$ ha⁻¹ para o ano-base de 2012. Já Maciel et al. (2010, p. 496), com resultado de R\$ 544,67 mensal, e ainda Pearce e Pearce (2001, p. 41), citaram o exemplo da Costa Rica com U\$ 40.ha⁻¹, entre outros. São resultados com o custo de oportunidade em situações distintas à discutida nos exemplos hipotéticos apresentados para o sudoeste do Paraná, onde os valores variaram entre R\$ 36,20.ha⁻¹ (US\$ 14,54.ha⁻¹) e R\$ 189,64.ha⁻¹ (US\$ 76,16.ha⁻¹) preservado, em dois procedimentos distintos, o primeiro sem considerar a avaliação da tipologia vegetacional, e o segundo, considerando esse fator.

A metodologia proposta é inovadora no momento em que considera a avaliação da qualidade ecológica do remanescente florestal, recompensando a propriedade rural pelo quociente do menor módulo fiscal do Estado, presente na zona rural da capital. Assim, tornando possível o reconhecimento dos serviços ambientais prestados pelos agricultores à sociedade.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, R. Oração aos moços. In: Oração aos moços / Rui Barbosa: edição popular anotada por Adriano de Gama Kury. 5. ed. Rio de Janeiro: Fundação Casa de Rui Barbosa, 1997. 52p.

BASSO, D. A produção e a gestão das políticas de desenvolvimento rural pelos agricultores familiares de Dois Vizinhos – PR. 2003. 198f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, UFRGS, 2003.

BRASIL. Lei Federal nº. 4.504, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1964.

_____. Lei Federal nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1965.

_____. Lei Federal nº. 6.746, de 10 de dezembro de 1979. Altera o Estatuto da Terra e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1979.

_____. Lei Federal nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1981.

_____. Constituição da República Federativa do Brasil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1988.

_____. Resolução CONAMA nº. 2, de 18 de março de 1994. Define parâmetros para classificação dos estágios florísticos sucessionais do bioma Mata Atlântica no Paraná. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1994.

_____. Lei Federal nº. 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do bioma Mata Atlântica. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2006.

_____. Resolução CONAMA nº. 388, de 23 de fevereiro de 2007. Dispõe sobre a convalidação das resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins do disposto no art. 4º da Lei n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2007.

_____. Lei Federal nº. 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração dessas infrações e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2008.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o Código Florestal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2012.

_____. Decreto Federal nº. 8.166, de 23 de dezembro de 2013. Regulamenta a Lei nº 12.382, de 25 de fevereiro de 2011, que dispõe sobre o valor do salário mínimo e a sua política de valorização de longo prazo. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2013.

CANOPE, L.; FESTINALLI, R. C.; ICHIKAWA, E. Y. A expansão do ensino superior em administração no sudoeste do Paraná: reflexões introdutórias. Revista de administração contemporânea. v. 9, n.3, p.79-97. 2005.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007, 162p.

HUPFFER, H. M.; WEYERMULLER, A. R.; WACLAWOVSKY, W. G. Uma análise sistêmica do princípio do protetor – recebedor na institucionalização de programas de compensação por serviços ambientais. Ambiente e Sociedade. Campinas, v. 14, n. 1, p. 95 – 114. 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Instrução especial nº 20, de 28 de maio de 1980. Estabelece o Módulo Fiscal de cada Município, previsto no Decreto nº 84.685, de 06 de maio de 1980. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1980.

LEIMONA, B.; JOSHI, L. Can rewards for environmental services benefit the poor? Lessons from Asia. International Journal of the Commons. Utrecht, Holanda. v. 3, n. 1, p. 82 – 107. 2009.

MACIEL, R. C. G.; REYDON, B.; COSTA, J. A.; SALES, G. O. de O. Pagando pelos serviços ambientais: uma proposta para a reserva extrativista Chico Mendes. Acta Amazônica. Manaus, v, 40, n. 3., p. 489 – 498. 2010.

MACHADO, S. A.; NETTO, S. P. Implantação do ensino florestal no Brasil: Escola Nacional de Florestas. In: Macedo, J. H. P.; Machado, S. A. (Org.). A engenharia florestal da UFPR: história e evolução da primeira do Brasil. Curitiba, PR: J. H. P. Macedo. 2003. p. 01 - 54.

MACHADO, P. A. L. Direito Ambiental Brasileiro. 18. ed. São Paulo: Malheiros, 2010, 1177p.

MAACK, R. Geografia física do estado do Paraná. Curitiba: Banco do Desenvolvimento do Paraná, 1968. 350p.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos da metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010, 297p.

MAYER, D. A. C.; SIGAUD D. G. P.; OLIVEIRA, P. C.; FREITAS, L. M. Reforma agrária: questão de consciência. São Paulo: Vera Cruz, 1960. 387p.

MORAES, J. L. A. Pagamento por serviços ambientais (PSA) como instrumento de política de desenvolvimento sustentável dos territórios rurais: o projeto protetor das águas de Vera Cruz, RS. Sustentabilidade em Debate - Brasília, v. 3, n. 1, p. 43-56, 2012.

MOTTA, R. S. Manual para valoração econômica de recursos ambientais. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998. 218p.

NOGUEIRA, J. M.; MEDEIROS, M. A. A.; ARRUDA, F. S. T. Valoração econômica do meio ambiente: ciência ou empirismo? In: Cadernos de Ciência e Tecnologia. Brasília: Embrapa, 2000. v. 17, n. 2, p. 81 – 115.

PARANÁ. Lei Estadual nº. 12.945, de 5 de setembro de 2000. Institui o FEMA – Fundo Estadual do Meio Ambiente, define finalidades, origens dos recursos, sua administração, aplicações dos recursos e adota outras providências. Diário Oficial do Paraná. Curitiba, PR, 2000.

_____. Lei Estadual nº. 17.134, de 25 de abril de 2012. Institui o Pagamento por Serviços Ambientais, em especial os prestados pela conservação da biodiversidade, integrante do programa Bioclima Paraná, bem como dispõe sobre o Biocrédito. Diário Oficial do Paraná. Curitiba, PR, 2012a.

_____. Decreto Estadual nº. 4.381, de 24 de abril de 2012. Dispõe sobre a criação do programa Bioclima de conservação e recuperação da biodiversidade, mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Estado do Paraná e dá outras providências. Diário Oficial do Paraná. Curitiba, PR, 2012b.

_____. Lei Estadual nº. 18.059, de 1º de maio de 2014. Fixa, a partir de 1º de maio de 2014, valores do piso salarial no Estado do Paraná e sua política de valorização. Diário Oficial do Paraná. Curitiba, PR, 2014a.

_____. Lei Estadual nº. 18.295, de 10 de novembro de 2014. Institui o Programa de Regularização Ambiental das propriedades e imóveis rurais, criado pelo código florestal de 2012. Diário Oficial do Paraná. Curitiba, PR, 2014b.

PEARCE, D. W.; PEARCE, C. G. T. The value of forest ecosystems: a report to the Secretariat. Montreal, Canadá: Convention on Biological Diversity. 2001. 59p.

O lixo é um bom negócio: Adam Minter e seu Planeta Ferro-Velho

Valéria Gentil Almeida*

**Doutora e Mestre em Desenvolvimento Sustentável, pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (UnB);
Ph. D. Visiting Student at Johns Hopkins University.
Endereço eletrônico: vgentil@ig.com.br*

Recebido em 08.12.2014
Aceito em 15.01.2015

RESENHA

Adam Minter. *Junkyard Planet: Travels in the Billion-Dollar Trash Trade*. London: Bloomsbury Press, 2013. Includes photographs, index, maps. ISBN 9781608197910

Você já se perguntou, depois de jogar um jornal ou sua lata de refrigerante no coletor de lixo reciclável, para onde ela vai? Este é a pergunta emblemática feita pela maioria das pessoas que não reciclam, que não pensam sobre onde latas, garrafas, jornais, caixas e revistas vão depois de descartadas e recolhidas. Há um mundo de lixo lá fora: das TVs de tela plana às pequenas lâmpadas de árvores de Natal, não esquecendo de automóveis, máquinas, motores, celulares, e computadores. Contudo, pelo mundo afora existem milhões de pessoas que ganham a vida coletando e reciclando aquelas coisas que outros consideram inúteis. Eles as transformam em coisas que o consumidor, mesmo sem saber, fica ansioso para comprar.

Norte-americano, Minter escreve neste seu livro *Junkyard Planet* a respeito de uma indústria vasta (e frequentemente obscura) de reciclagem e reaproveitamento de lixo que movimenta globalmente 600 bilhões de dólares por ano. Essa indústria está mudando o nosso meio ambiente e a economia do planeta. Filho e neto de vendedores de sucata de Minneapolis (estado de Minnesota, EUA) (p. 12), Minter aprendeu, sem intermediários que o lixo de uma pessoa pode ser, verdadeiramente, o benefício – e até a felicidade - de outra. Neste seu peculiar livro, ele acompanha a globalização da indústria da reutilização e da reciclagem de sucata, concentrando-se nos exemplos da China e dos EUA, com alguma atenção dada também à Índia e a Taiwan. O texto inclui um curioso elenco de personagens, que vai desde magnatas da sucata que enriqueceram rapidamente a partir do zero até simples catadores e revendedores de lixo que sonham enriquecer.

Minter resiste a simplificar as questões que a China enfrenta atualmente: o país tem uma classe média crescente e que consome vorazmente; porém necessita de todo tipo de matérias primas para crescer economicamente; boa parte dessas matérias primas é extraída de diversos tipos

de resíduos sólidos que a China compra dos países mais ricos do mundo - EUA, Canadá, Japão e vários países da Europa. Adicionalmente, a China começou a gerar as suas próprias cotas de resíduos sólidos que competem com os resíduos importados dos países ricos. Minter destaca ainda que a oferta oriunda da sucata dos ricos, embora seja extraída em instalações poluentes e perigosas (para os trabalhadores e vizinhos), recicla e reaproveita o que não é reciclado e reaproveitado pelos países ricos e reduz os impactos ambientais globais da extração de novos materiais, principalmente produtos da mineração.

O autor descreve o impressionante mercado de reciclagem e reaproveitamento de Xangai, onde fragmentos de vários tipos de metal são extraídos de máquinas e motores velhos, de cabos obsoletos e de eletrônicos de segunda mão. O autor chama a atenção para o fato de que, quanto mais complicada for a tecnologia dos aparelhos sucateados, mais difícil se torna a reciclagem dos metais e de outros materiais que existem neles (p. 9).

Ele sustenta que o ramo da sucata é um dos empreendimentos mais viáveis e altamente lucrativos em muitos países em desenvolvimento e que ela tem uma trajetória que não mostra qualquer sinal de arrefecimento. A habilidosa compilação de Minter sobre os valores do negócio em si já faria de *Junkyard Planet* um livro poderoso. O que aumenta a sua importância é a voz confiante com que o autor conta a sua peregrinação por depósitos de sucata, ferros-velhos e unidades de reprocessamento de sucatas no mundo inteiro. O mero cheiro desses lugares lhe traz lembranças de sua avó, que lhe ensinou o negócio no ferro-velho da família (p. 11). Ele viaja extensamente pela China e outros países da Ásia, como, por exemplo, Malásia e Índia, depois cruza boa parte dos Estados Unidos visitando ferros-velhos. Narra inclusive uma longa viagem em que acompanhou um comprador de lixo chinês que conecta em tempo real magnatas norte-americanos de sucata metálica com compradores chineses dessa sucata, igualmente ricos.

Um dos casos mais ilustrativos narrados por Minter é o dos automóveis velhos. O território norte-americano ficou entulhado durante muitos anos, até poucas décadas atrás, com milhões de carros abandonados. Eles eram largados à beira de estradas, em parques, em rios, em ruas; alguns eram recolhidos e formavam altas pilhas em ferros-velhos por todo o país, escoando os seus fluidos velhos sobre fontes e campos, contaminando-os. Não parecia haver uma fórmula para dar fim a eles, exceto queimando, mas essa receita tampouco funcionou: nos anos 1960, dados do governo norte-americano mostravam que 7% da poluição do ar nos EUA eram provenientes da queima dos automóveis velhos (p. 7). Em 1970, Richard Nixon, Presidente dos Estados Unidos, levou o problema ao Congresso, com o fim de encontrar uma solução para a quantidade de sucata automobilística por todo o país. Os danos estéticos e ambientais eram os piores naquele período tido como referencial. Havia outra razão pela qual os carros abandonados constituíam um contratempo: eles eram lixo, exatamente como descreve Minter. Ele informa que cada veículo é feito de dezenas de quilos de aço e muitos outros materiais, produtos que podem ser vendidos se esses componentes forem separados.

Os próprios fabricantes de automóveis tentaram, durante décadas, conceber uma maneira de reutilizar economicamente o aço de seus produtos. Henry Ford tratou a questão à sua moda: o grande difusor da linha de montagem instalou uma “linha de desmontagem” em sua fábrica de River Rouge (estado de Michigan, EUA). Os seus funcionários drenavam os carros descartados de todos os fluidos que ainda tinham valor, removiam as partes que podiam ser resgatadas e enviavam os metais de volta para a fundição (p. 21).

Foi uma operação deveras impressionante e cara, mas teve vida curta, pois a desmontagem de carros não se revelou lucrativa. Nos anos 1950, enquanto legisladores, fabricantes de carros políticos ainda debatiam o problema. Mas Minter mostra que foram alguns comerciantes de sucata que tomaram a iniciativa de inventar e montar trituradores de carros técnica e economicamente viáveis. Enquanto isso, milhões de carros abandonados fazia crescer a sucata automobilística.

Em Houston (Texas), no ano de 1958, o negociante de sucatas Sammy Proler desenvolveu o “Prolerizer”, que tinha quase 300 metros de comprimento e era forte o suficiente para moer peças de carros. No ano seguinte, uma família de San Antonio (também no Texas) construiu um triturador capaz de processar carros inteiros (p. 23). Foi só em 2007, no entanto, que a indústria norte-americana da sucata automobilística, usando dezenas de trituradores desse tipo espalhados por todo o país, atingiu um marco importante: o acúmulo de carros velhos e abandonados nos Estados Unidos, que se iniciara na década de 1920, foi, finalmente, zerado (p. 25). Foram necessários, portanto, mais de 80 anos apenas para processar uma enorme população de carros obsoletos, acidentados, abandonados etc. Trata-se de uma lição significativa para quem encarar a reciclagem como um dever cívico, e não apenas uma preocupação da indústria de reciclagem.

Há vários outros episódios ilustrativos da dinâmica da indústria de sucata. Susan Jakes, que resenhou o livro de Minter para *The Los Angeles Times*, descreve a ocasião em que quebrou seu iPhone. O aparelho escorregou de suas mãos quando ela estava ajudando sua filha a sair do carro. Ao pegá-lo do chão, a tela estava quebrada no formato de minúsculos crisântemos e os caquinhos se cravaram dolorosamente em seus dedos. Felizmente, ela estava lendo o livro Minter. Susan entrou na Internet e procurou compradores para o seu iPhone com a tela quebrada (p. 15). Hoje o seu celular pode estar a caminho do outro lado do mundo, numa longa viagem marítima em direção à cidade chinesa de Guiyu, capital mundial da reciclagem e do reaproveitamento de componentes de celulares, detalhadamente descrita por Minter. O aparelho dela pode ter sido reprogramado, consertado e revendido para alguém que não tem condições de pagar por um iPhone novo; ou ele pode ter “doado” partes fundamentais para a criação de um novo celular.

Minter conta essa história (e muitas outras) com tanta maestria que, ao final do livro, Susan fica convencida de que o melhor local para se observar a globalização da economia pode muito bem ser o topo da mais alta pilha de lixo. Em 2011, os Estados Unidos exportaram 48 milhões de toneladas apenas de sucata metálica, de plásticos e papéis, para 170 países de todo o mundo. Calcula o seu valor em aproximadamente 45 bilhões de dólares. Aliás, essa é apenas uma parcela do lixo norte-americano. A China, além da maior receptadora de resíduos descartados por outros países, é hoje também o maior gerador de lixo do mundo (p. 16), se bem que os EUA ainda gerem quatro vezes mais lixo per capita.

Minter declara que, no negócio mundial da sucata, os lucros quase sempre provêm das boas intenções. O seu livro, que cobre essa indústria desde 2002, acaba por ser um guia excepcional sobre esse ramo crescente e desconcertante, para o qual faltam dados oficiais confiáveis e no qual há meandros e camadas subterrâneas difíceis de identificar e estudar a partir de uma prudente distância acadêmica. O autor enfoca, por exemplo, uma reaproveitadora de sucata na China que trabalha unicamente com luzes de árvores de natal queimadas. A sua finalidade principal é vender o cobre recuperado dos fios para usinas de metal, enquanto o revestimento plástico pode ser vendido para uma fábrica de solas de chinelos. Além disso, Minter ficou impressionado ao se deparar com uma caixa de cavacos de titânio recuperado da sucata, que mais parecem confetes, em Joliet (estado de Illinois). O dono do negócio explica que o titânio, quando queimado, produz uma chama branca; por isso, a companhia vende esses restos para fabricantes de fogos de artifício.

A indústria da sucata opera com margens de lucro moderadas; portanto, o volume de produção é de alta importância – em teoria, nenhum fragmento pode ser menosprezado. Milhões de embalagens de detergente jogadas fora, quilômetros de fios de cobre, qualquer coisa que pode ser comprada, expedida, processada e revendida todos os dias - tudo isso produz aqueles mencionados 600 bilhões de dólares anuais em termos globais (p. 30). Ao mesmo tempo, a indústria da sucata emprega milhares de pessoas em todo o mundo, embora, como aponta Minter, seja

difícil chegar a cifras precisas sobre muitos aspectos desse ramo industrial. Até em países desenvolvidos como EUA e Reino Unido, as estatísticas oficiais ignoram um número incontável de trabalhadores ocasionais, de mascates a ladrões de sucata, que “caçam” sucata em vizinhanças e lugares negligenciados. Atualmente, é assombroso o grau de mudança na indústria, como resultado dos avanços tecnológicos e da globalização. Esses dois fatores também impulsionam a indústria da sucata. Em 2012, quase metade do cobre usado na China teve origem nos ferros velhos dos Estados Unidos.

O ramo da sucata nunca foi dos mais glamorosos, mas Minter enxerga nele muitas qualidades. Trabalhos relacionados à sucata já ajudaram muitas pessoas a sair da pobreza: por exemplo, os trabalhadores chineses que separam metais passaram a receber salários melhores do que se trabalhassem na agricultura familiar. O autor acredita que a indústria facilitou o empreendedorismo, especialmente na China, onde a reciclagem de sucata se expandiu, em particular, com os funileiros, que compram as suas matérias primas de pequenos vendedores de sucata. Essa produção já fez com que uma quantidade imensa de lixo deixasse de ser incinerada, levada para o ferro-velho, ou, em primeiro lugar, gerada (p. 35).

No entanto, o problema do lixo ainda está longe de ser resolvido. Para ilustrar o impacto negativo dos resíduos industriais que se acumulam em vez de ser reaproveitados, Minter cita um estudo de 2010 segundo o qual mais de 70% das crianças pequenas de Guiyu - a maior área de processamento de lixo eletrônico da China - sofriam de envenenamento por chumbo, por causa de sucata não processada ou processada de forma ambientalmente irresponsável (p. 38). Minter se identifica como um ambientalista. Apesar de as plantas de reciclagem fazerem crescer a quantidade e a percentagem de lixo reciclado, pesquisas revelam que elas também contribuem para o crescimento do consumo total. O autor observa que o consumo gera lixo muito mais confiavelmente do que gera reciclagem, mas nota que o reaproveitamento e a reciclagem criam novos bens de consumo acessíveis a faixas mais pobres de consumidores.

Se o objetivo é alcançar um futuro prático e sustentável, Minter sustenta que é importante fazer mais para aumentar a vida útil dos itens consumidos, para reduzir e atrasar o seu encaminhamento para o lixo e os ferros-velhos e, eventualmente, para os aterros sanitários ou para indústrias de reciclagem e reaproveitamento. Minter cita diversos produtos que podem ser feitos de modo a serem recicláveis ou reutilizáveis, tais como o cobre das lâmpadas de natal, que é vendido para indústria manufatureira, eletrônicos. Da mesma forma, o revestimento plástico das luzes é usado até mesmo para fazer solas de sandálias, entre outros.

Coletores de lixo reciclável garantem benefícios ao indivíduo e à sociedade em geral. Cidades que reutilizam os seus resíduos com mais eficiência, como San Francisco, podem parecer mais “abertas”, e aquelas que não o fazem, como Houston, aparentam ser mais “resistentes”. Porém, a verdade pode ser deduzida mais pela economia do que pela cultura. Exportar lixo para outros países, como a China, é o mesmo que jogar os escombros de nossas vidas “pecadoras” sobre o pobre mundo em desenvolvimento, transformando-o em ferro-velho que ajuda a viabilizar o nosso consumo. Minter, que cresceu operando o ferro-velho de sua família, julga essas crenças degradantes e simplórias para os personagens de sua história, que tornam a indústria da sucata muito mais laboriosa do que ineficiente. O lixo é uma commodity e quem negocia e é beneficiado por commodities depende mais dos mercados interdependentes de nosso mundo globalizado e movimenta muito mais dessa commodity do que os recicladores amadores ou artesanais, de fundo de quintal. Coletores de lixo doméstico reciclável representam apenas uma pequena parcela da coleta total de lixo dos EUA, por exemplo (p. 48).

A razão pela qual a maior parte do lixo reciclado dos EUA vai para a China não é, necessariamente, como se costuma acreditar, o fato de a China utilizar esses materiais de modo mais eficiente. Dois motivos mais fortes são que (i) a China conta com leis trabalhistas e de proteção ambiental

mais permissivas (ii) a força de trabalho manual chinesa é abundante e barata. Se não fosse por isso, Minter diz, o lixo dos países ricos iria para o Sudão, e o Sudão não estaria enviando o seu lixo para a China.

Uma razão óbvia para que a China seja a maior importadora de sucata e lixo é a expansão acelerada de suas próprias fábricas, que requerem matérias-primas, e esses materiais são sempre mais fáceis e baratos de se obter por meio do processamento e da reciclagem do lixo dos países ricos. Uma vez que o comércio entre Estados Unidos e China é bem maior do que com outros países, os navios de contêineres que levam produtos para os portos norte-americanos voltariam para a China vazios (p. 58). É isso que ocorreria se os EUA não os ocupassem com materiais descartados recicláveis. Na realidade, a viagem de volta para a China está paga de antemão, pois os cargueiros atravessam o oceano cheios de lixo potencialmente reciclável. Expedir um contêiner de lixo da Califórnia (EUA) para Shenzhen (China) custa aproximadamente um quarto da quantia gasta para levar o mesmo lixo para Chicago. As cidades costeiras podem despachar com mais facilidade os materiais recicláveis do que as cidades do interior, como Chicago (p. 69). Dessa forma, áreas litorâneas densamente povoadas, como São Francisco, reciclam mais, porque isso é lucrativo para as empresas, enquanto cidades como Houston, onde é mais caro coletar lixo devido à sua população menor e onde existem mais áreas livres para fazer aterros, não reciclam tanto.

O projeto chamado “Resolvendo o Problema do E-Lixo”, apoiado pela ONU, informa que em 2017 cada pessoa no planeta descartará um quinto a mais de lixo eletrônico do que em 2013 (p. 81). Grande parte desse lixo será transportada do mundo desenvolvido para os países em desenvolvimento para reprocessamento e será devolvida ao mercado, um padrão de comércio que o projeto considera um problema em si. Minter discorda disso: ele não vê o comércio internacional de lixo como uma situação que envolva vítima e vilão, mas sim como um negócio com tons favoráveis ao ambiente e financeiramente proveitoso para todos os participantes e que já se tornou um componente-chave da economia global (p. 97).

Minter é um escritor conhecido e bem informado. Baseou o seu livro naquilo que testemunhou e vivenciou pessoalmente sobre diversos aspectos do comércio do lixo, tanto na China quanto nos Estados Unidos, os dois atores centrais da indústria da reciclagem (p. 116). A maioria dos indivíduos deseja descartar e esquecer os resíduos, guardando o seu entusiasmo para os novos produtos. O que acontece com o lixo banido para as margens e os desvãos da sociedade? A façanha de Minter consiste em responder essa pergunta, levando o seu leitor a atravessar um portão secreto e entrar um mundo insuspeitado, povoado por milionários que enriqueceram do zero, catadores de trapos descalços, e instalações e máquinas gigantescas (p. 132).

Se há uma razão para ser esperançoso quanto ao tema da geração, processamento e reaproveitamento da sucata, é que os consumidores precisam aceitar a filosofia de vida baseada, entre outros princípios fundamentais, nos conceitos de reciclagem, de reaproveitamento de bens em larga escala, e de durabilidade ampliada e “reparabilidade” dos bens. Minter considera que existem provas circunstanciais de que a juventude norte-americana está avançando na direção de uma “economia de aluguel”. Os jovens de hoje não têm as mesmas condições de comprar tantos “brinquedos”, como lanchas e carros, como os seus pais tiveram, e talvez nem mesmo tenham interesse nisso.

Se este processo continuar, os EUA do futuro poderão ter uma taxa de consumo per capita menor que a atual (p. 137). Os impactos de tal mudança seriam, entretanto, ofuscados pelo crescimento atual do consumo em escala internacional. Não obstante, o quadro tão bem apresentado no livro de Minter das forças que empurram o nosso lixo de um lado a outro pelo mundo prova que a humanidade ainda está em condições de determinar o que lhe cumpre manter e o que descartar. O essencial é que Minter não se põe a julgar o comércio do lixo: em sua opinião,

existem aspectos que são bastante preocupantes e aparentemente ruins; outros aspectos lhe parecem excelentes. Ele revela claramente a sua indecisão quanto a essas questões, mas mostra certeza de que o tema é um problema global e multifacetado que precisa ser mais bem conhecido, compreendido e estudado. Este seu *Junkyard Planet* é uma odisséia fascinante entre os montes de lixo de diversas partes do mundo e os catadores e recicladores, mulheres e homens que neles garimpam e os transformam em produtos novos e dinheiro vivo. Ou, recorrendo à definição da autora desta resenha, Minter escreveu um livro consistente sobre “pessoas residuais” e “resíduos das pessoas”.

O avanço da aplicação de normas ambientais no Brasil - o caso da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do município de São Paulo

Mara Cristina Moscoso*

**Geógrafa, Especialista em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável
Consultora em gestão e planejamento socioambiental
Endereço eletrônico: maramoscoso@gmail.com*

Recebido em 18.12.2014
Aceito em 16.01.2015

RESENHA

Angela Barbarulo. *Direito Ambiental: do global ao local*. São Paulo: Gaia, 2011. 151p. ISBN 978-85-7555-268-1.

O livro *Direito Ambiental – do global ao local* escrito pela advogada Angela Barbarulo, em 2011, aborda de forma geral as atribuições e competências dos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e analisa, em nível local, a atuação da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do município de São Paulo (SVMA). A obra destaca que é o conhecimento da atuação do município que dá ao cidadão a oportunidade de participar do desafio global ligado às questões ambientais. A autora tem larga experiência no tema, é advogada, mestre em gestão ambiental, especialista em direito ambiental. Publicou diversos livros e artigos jurídicos, e foi eleita uma das melhores profissionais do país na área pela publicação internacional *Who's Who Legal*.

Enfatiza, em suas considerações iniciais, que a análise não foi obtida facilmente. Afirma que existe baixa compreensão por parte de alguns atores a respeito da evolução das normas ambientais, mas destaca que esta questão não é generalizada em todo o Brasil. A dificuldade de aplicação dos princípios constitucionais e da PNMA requerem mudanças na estrutura política e socioeconômica do país. Há, também, dificuldade de aplicar os conceitos do direito ambiental, que é moderno e menos conservador que o direito tradicional.

O livro é organizado em sete capítulos: 1. Proteção ambiental, 2. Conceitos e a natureza jurídica do direito ambiental, 3. O ordenamento jurídico e a política nacional de proteção ambiental, 4. Competências constitucionais em matéria ambiental na visão paulista, 5. Estrutura e composição municipal ambiental de São Paulo, 6. Responsabilidade por dano ambiental e proteção ao meio ambiente, e 7. Tipos de responsabilidade e a participação do poder público. A autora fez

uma vasta pesquisa buscando conceitos na legislação ambiental, em publicações acadêmicas e em opiniões de profissionais da área do Direito.

Nos primeiros capítulos a autora destaca a importância da proteção ambiental como forma direta de assegurar a qualidade de vida, boas condições de trabalho, lazer, educação, moradia e saúde. Analisa itens preconizados pela Constituição Federal (1988) e pela PNMA que garantem a tutela do meio ambiente, tanto preventiva como reparatória. Ressalta instrumentos importantes de tutela de prevenção e reparação ao meio ambiente: mecanismos não jurisdicionais da tutela ambiental, tais como os estudos e relatórios de impacto ambiental, zoneamento ambiental, tombamento, desapropriação, unidades de conservação, auditorias ambientais, implantação de sistemas de gestão, atuação do poder público, dentre outros; e mecanismos jurisdicionais de tutela como a ação popular ambiental, ação civil pública, mandado de segurança, e ação direta de inconstitucionalidade.

Na visão da autora, o conceito de desenvolvimento sustentável é “aquele que atende às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades. Esta filosofia de desenvolvimento apoia-se nos conceitos de necessidades e limitações. As necessidades são básicas, as mais elementares de todo ser humano, e as limitações, por sua vez, guardam relação com o estágio tecnológico e de organização social de uma comunidade e seus efeitos no meio ambiente” (p. 22). Sob esta ótica, conceitua o direito ambiental “como um conjunto de princípios e instrumentos descritos em diversas regras legais destinados a manter relações equilibradas entre o homem e o meio ambiente” (p. 23).

O capítulo 2 traz a base conceitual do meio ambiente, do direito ambiental e sua natureza jurídica. O capítulo 3 apresenta o ordenamento jurídico e a política nacional de proteção ambiental, destacando a nova ordem jurídica constitucional que eleva o município à condição de unidade federada, a repartição de competências e a previsão do meio ambiente em um capítulo especial da Constituição Federal. No Brasil, a política de proteção ambiental teve início com a criação da primeira Secretaria Especial do Meio Ambiente, criada em 1973, dando início aos primeiros estudos para a formulação de políticas de meio ambiente no âmbito nacional.

No capítulo 4, a autora conceitua a repartição de competências entre União, estado e município, definidas na Constituição Federal. Focando no estudo de caso, cita os vários artigos da Constituição do Estado de São Paulo que estabelecem diretrizes e normas relativas ao desenvolvimento urbano, e que reforçam que o estado e os municípios devem assegurar a preservação, a proteção e a recuperação do meio ambiente urbano e cultural. A Lei Orgânica do Estado de São Paulo traz no artigo 148 que “a política urbana tem como objetivo assegurar o uso socialmente justo e ecologicamente equilibrado de seu território, a segurança e a proteção do patrimônio paisagístico, bem como a preservação, a proteção e a recuperação do meio ambiente, todos esses determinados pelo plano diretor”. O município é corresponsável pela proteção e preservação ambientais, mas é importante levar em conta a autonomia de cada ente da federação para que não haja confronto de competências.

O capítulo 5 examina a Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA) de São Paulo, que tem como competência formular as políticas públicas. Descreve as atribuições de cinco departamentos: Controle e Qualidade Ambiental, Educação Ambiental e Cultura e Paz, Parques e Áreas Verdes, Planejamento Ambiental, Participação e Fomento às Políticas Públicas e dos órgãos vinculados: Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e Fundo Especial do Meio Ambiente. Faz também uma análise das competências da SVMA por temas: ar, água, mananciais, solo, emissão de ruídos e vibrações, resíduos sólidos. Destaca que a execução da PNMA, para ser eficaz, depende da busca comum e da contribuição de cada nível de governo e dos diversos setores da sociedade. Cabe ao município, por ter atuação local com maior proximidade da sociedade, exigir o cumprimento das normas legais.

Nos capítulos finais 6 e 7, concluiu-se que, apesar de a Constituição Federal, no parágrafo 3º, inciso VII do artigo 225, determinar que “as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados”, ainda há grande dificuldade em definir precisamente o dano ambiental, pois este ainda é diverso na doutrina. Desta forma, de acordo com a autora em suas considerações finais, “o Direito Ambiental deve ser entendido, nesse contexto, como forma de organização social, política e econômica desta sociedade global, embora muitos tenham questionado a sua importância, segundo a concepção da auto-organização do sistema capitalista como única base nas normas de mercado” (p. 142).

A autora esteve certa ao intitular o livro Direito ambiental – do global ao local, pois exemplifica como a política ambiental nacional pode ser aplicada em nível municipal baseada na articulação e descentralização de ações propostas pelo Sisnama. É uma obra descritiva e analítica, onde a autora busca conceitos em diversas fontes e examina a estrutura e a composição ambiental do município de São Paulo, destacando ações eficazes e os principais entraves para aplicação de normas. A publicação é indicada para o público leigo, traduz e exemplifica conceitos do direito ambiental às vezes complexo para quem não é da área, e compartilha pensamentos e impressões ainda pouco conhecidos referentes à Política Nacional do Meio Ambiente.

Um olhar sobre a obra de Milton Santos

David Alejandro Sepúlveda Vélez*

*Zootecnista, Doutorando no Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília (UnB) E-mail: dasvelez82@yahoo.com.br

Recebido em 12.02.2014
Aceito em 03.03.2015

RESENHA

Antônio C. R Moraes. Território na Geografia de Milton Santos. São Paulo: Annablume, 2013. 130 p. ISBN: 798-85-391-0526-7

Antônio Carlos Robert Moraes é um geógrafo brasileiro que publicou vários livros na área da geografia histórica e política. Tem doutorado em geografia humana pela Universidade de São Paulo (USP). É professor titular do Departamento de Geografia da USP e coordenador do Laboratório de Geografia Política. Ministrou cursos em várias universidades do país e do exterior, entre elas a Universidad de Buenos Aires (Argentina), a Universidad Autónoma do México - Unam (México), Universidad Nacional (Colômbia), e Universidad de Cadiz (Espanha). Entre os seus livros publicados destacam-se: Bases da formação territorial do Brasil (2011), Território e História no Brasil (2005) e Ideologias Geográficas (2005).

O livro aqui resenhado nasceu como uma homenagem ao geógrafo Milton Santos (1926-2001), que foi professor e membro de da banca de doutorado de Moraes. Trata-se de uma análise da evolução do conceito de território – entre muitos outros conceitos - presentes na obra de Santos. O autor, além de ser um dos geógrafos brasileiros mais produtivos e de maior destaque, é um profundo conhecedor da obra e do pensamento do seu ex-professor, o que o credencia para escrever sobre o assunto.

O volume é dividido em três partes. A primeira é intitulada “O uso do território na teoria da geografia de Milton Santos: uma leitura ‘internalista’ e alguns comentários metodológicos”. Em 96 páginas aborda o tema central do livro, ou seja, o uso do conceito de território na obra de Milton Santos. A segunda parte, é uma análise específica sobre o artigo “O retorno do território”, publicado em 1994, como introdução à coletânea Território, globalização e fragmentação. A terceira parte apresenta alguns exemplos de possíveis usos dos conceitos e das proposições examinados.

O mais importante argumento ou objetivo do livro é analisar a evolução e as influências mais fortes no pensamento do grande geógrafo e pensador brasileiro. Moraes trata das suas relações

com o marxismo e com a escola francesa de geografia e da sua aproximação com a fenomenologia. Um aspecto a ressaltar é que, devido à fértil teoria da geografia de Santos e à multiplicidade de conceitos por ele interpretados, Moraes não se limita a analisar o conceito de território. Discute outros conceitos importantes, como região, integração territorial, espaço, globalização, territorialidade, entre muitos outros utilizados durante o processo de formação e consolidação do pensamento de Santos.

Na primeira parte do livro, Moraes nos introduz, por meio de uma análise profunda, à obra de Santos. Examina as obras dele, que remontam à década de 1940, assinalando as evidentes influências da escola francesa. Nessas primeiras obras, o termo território é empregado poucas vezes. Nas obras da década de 2000, influenciadas por “um novo encantamento do mundo (ancorado no culto da tecnologia e na fascinação em face de novos objetos técnicos)” (p. 98), Santos redefine o conceito de território, que ganha força em seus escritos, pois está presente em de múltiplas análises. Termos como território usado, financeirização do território, desterritorialização e configuração territorial são reformulados ou adotados e ganham novos significados. Moraes identifica e explica esse anacronismo, afirmando que “as vivências biográficas atuam fortemente sobre o pensamento de qualquer intelectual sério...” (p. 10). Esse anacronismo se torna um problema “grave, pois trata-se de um autor que repensou várias vezes seus posicionamentos... que não tinha temor em se reformular” (p. 10).

A evolução do conceito território é evidente desde os primeiros livros analisados, tais como *A cidade nos países desenvolvidos* (1965); *Les villes du tiers monde* (1971), *A Urbanização Desigual* (1979); *Geografia y Economía Urbanas en los países Subdesarrollados* (1973). Neles o termo território “aparece como mera referência de extensão ou de delimitação administrativa e a cidade é concebida como instrumento de uma política de organização do território” (p. 16). Ao invés disso, o termo região é empregado “como referência espacial e escala básica” (p. 20).

Em livros posteriores, como *O trabalho do geógrafo no Terceiro Mundo* (1971); *O espaço dividido* (1973); *Por uma geografia nova* (1978); e *Espaço e método* (1985), escritos entre 1970 e 1985, Santos se refere ao território como “Estados” ou como “espaços nacionais” que podem ser interpretados com uma clara determinação política. Embora o território denote um sentido claramente político, começa a aparecer na sua visão como uma nova concepção do conceito – “território como materialidade” (p. 52). Essa nova concepção é usada para dar a conotação de lugar - “Os territórios referem-se a Estados e a espaços nacionais ... eles [os territórios] correspondem às materialidades terrestres disponibilizadas para as sociedades territoriais que neles estabelecem estruturas socioeconômicas nacionais” (p. 46). É importante ressaltar que o conceito de região, utilizado em publicações anteriores de Santos, é substituído pelo conceito de espaço, ligado diretamente ao conceito de território. Santos define o espaço como “o resultado de um certo uso do território pela sociedade. Basta que esta mude para que o espaço também mude” (p. 53).

Em livros posteriores, muito importantes para o objetivo de Moraes, o conceito de território emerge com grande centralidade na estruturação do argumento apresentado. Moraes examina livros como *O espaço do cidadão* (1987); *A Urbanização Brasileira* (1993); *Por uma economia política da cidade* (1994) e outros escritos no último período de vida do geógrafo. Neles Santos associa o território a um novo conceito que desenvolve nestas últimas obras - a cidadania. Este novo conceito é associado ao lugar onde os humanos estão, ao que eles fazem e ao que eles produzem. Santos relaciona estas situações sociais – pessoas e atividades - ao seu valor, que está relacionado diretamente “com sua localização no território” (p. 61), ou ao “ponto do território onde se está... num território onde a localização dos serviços essenciais é deixada à mercê da lei de mercado... [colaborando] para que as desigualdades sociais aumentem” (p. 61).

Moraes analisa também a ligação entre o território e o capital, referenciados nestes últimos

livros, o que revela uma forte apropriação da teoria marxista por parte de Santos. Santos denomina essa associação de “financeirização do território” (p. 83), na qual “as firmas hegemônicas... comandam o território com o apoio do Estado... legitimadas pela ideologia do crescimento... o que acentua uma espécie de segmentação do mercado, uma vez que os diversos agentes sociais e econômicos não utilizam o território de forma igual... o território, pela sua organização, constitui-se num instrumento dessas diferenças de poder... na qual os atores mais poderosos se reservam os melhores pedaços do território ... jogando um papel fundamental na dinâmica da contemporaneidade” (p. 73-74, 102-103).

A última obra analisada por Moraes nesta primeira parte do livro é o livro *O Brasil - Território e sociedade no início do século XXI* (2000). Santos descreve uma nova associação do território com um novo termo “globalização”. Nessa associação “o território ganha novos conteúdos ... [há] grandes mudanças em função dos acréscimos técnicos que renovam sua materialidade”. Cabe destacar que, numa análise metodológica do trajeto de Santos, destaca-se a importância cada vez maior do conceito de “território”, a evolução do conceito ao longo da sua obra, e a incorporação de novos conceitos ao tema que nos interessa.

A segunda parte do livro – que não aporta muito à discussão – se resume à análise de um artigo publicado por Santos, intitulado “O retorno do território”. Moraes afirma que esse artigo é “a consolidação desse conceito no centro de sua teoria da geografia” (p. 111). Trata-se mais de uma síntese ou uma conclusão geral do livro de Moraes que, embora esclareça o conceito, não agrega muito ao objetivo central do livro, já que a análise profunda do conceito é feita no capítulo central.

A última parte do livro de Moraes, mesmo sendo a menos extensa, contém uma discussão interessante sobre um conceito que aparece nos últimos trabalhos de Santos - território usado. A distinção entre território (enquanto materialidade) e o seu uso (uma relação sociedade - espaço) é esclarecida por Moraes nesta última parte, explicitando em termos epistemológicos o “território e território usado”.

Em suma, o livro de Moraes tem o potencial de se tornar uma ferramenta muito útil na compreensão da vasta e às vezes confusa obra de Milton Santos. O seu uso nos campos da geografia, nas ciências sociais e ciências ambientais é essencial para o entendimento das relações entre os humanos, o espaço e a natureza, das relações econômicas entre estes atores e o estado e o capital hegemônico das grandes firmas, e da ligação dos atores com o território - visto como materialidade ou como território usado.

Em suma, o livro aqui resenhado permite ao leitor entender a evolução dos conceitos presentes na obra de Milton Santos. É uma ferramenta para o entendimento do pensamento do geógrafo e professor, que durante a sua carreira interpretou e reinterpretou muitos conceitos analisados – de forma muito explícita – por Moraes.

Pechinchando a Natureza

Adolfo Dalla Pria Pereira*

**Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal do Paraná, Mestre pela London School of Economics e doutorando Centro de Desenvolvimento Sustentável – CDS da Universidade de Brasília – UnB, E-mail: adolfo_dallapria@hotmail.com*

Recebido em 29.11.2014

Aceito em 08.02.2015

RESENHA

GOLEMAN, DANIEL. *Ecological Intelligence – How knowing the hidden impacts of what you buy can change everything*. New York: Broadway Books, 2009. 276 p. ISBN 978-0-385-52782-8. Preço: US\$ 30,00. Inclui bibliografia, notas e índice remissivo.

O psicólogo Daniel Goleman, Ph. D. pela Harvard University, ficou mundialmente famoso quando lançou o livro *Emotional Intelligence*, em 1995, um best seller. Nos anos seguintes lançou outras obras de grande sucesso de venda, como: *Working with Emotional Intelligence* e *Social Intelligence*. Seguindo a mesma linha, Goleman lançou em 2009 o livro *Ecological Intelligence – How knowing the hidden impacts of what we buy can change everything*, em que aborda o tema consumo e responsabilidade sócio ambiental.

Mesmo sendo uma obra lançada há cinco anos, seu conteúdo continua relevante e atual. Aliás, deverá ser atual enquanto vivermos em uma sociedade altamente consumista, na qual as nossas escolhas de compra estão voltadas para o preço e pouco voltadas para a qualidade do produto.

Goleman utiliza informações retiradas de livros, relatórios, guias, artigos científicos e entrevistas com empresários e cientistas, todos citados em notas ao final do livro. Ele aborda o tema de forma fácil para que um leigo se sinta confortável e de forma interessante para capturar a atenção do leitor mais bem informado em questões sócio ambientais. Não se trata de um livro técnico para profissionais da área ambiental ou social. Trata-se de um livro para o grande público, que fala de algo comum a todos – comprar bens de consumo – mas acrescenta algo novo para a maioria – o impacto que cada produto adquirido tem sobre o planeta e sobre a sociedade.

Esse livro está dividido em 16 capítulos com títulos provocativos que aguçam a curiosidade. Por exemplo, *“Green is a mirage”* ou *“The virtuous cycle”*. O conteúdo traz ao leitor informações que poderão tirá-lo da sua zona de conforto ao descobrir *“The hidden price of what we buy”*, título do primeiro capítulo. Goleman inicia contando a descoberta que fez ao comprar um simples e baratíssimo carrinho de brinquedo para seu neto. Neste carrinho havia tinta à base de chumbo, que lhe dava um brilho especial, mas poderia contaminar o seu neto; descobriu também que o

seu preço quase gratuito deveria ser fruto de alguma exploração de mão de obra sub-remunerada na Ásia. Além disso, refletiu que a sua durabilidade seria muito baixa, que logo se tornaria lixo e que o seu descarte não parecia ter sido planejado para causar o mínimo de impacto na natureza.

Ao longo dos 16 capítulos, Goleman apresenta conceitos já desenvolvidos há anos, mas desconhecidos por muitos leitores. Como exemplo, cito os conceitos de “avaliação do ciclo de vida” de um produto e “green washing”. O primeiro conceito se refere a avaliação e quantificação do impacto ambiental de um produto durante sua fase de produção, utilização pelo consumidor e descarte. Já o segundo conceito se refere a prática de marketing que destaca algumas qualidades “verdes” de um produto, sem informar que existem outras características do produto com grande impacto ambiental. Ele também propõe mudanças de comportamento na indústria, como, por exemplo, a “transparência radical” sobre o conteúdo dos produtos manufaturados, os seus processos de produção, e a remuneração e condições de trabalho dos empregados. Sugere também a inclusão de informações sobre descarte, para que o consumidor tenha informações adequadas para fazer a escolha que melhor lhe convier.

Segundo o autor, esta transparência radical resultaria em uma competição saudável entre as empresas, pois o público, ao ficar informado, mostraria o que deseja comprar, com base na “pegada sócio ambiental” de cada produto. São citados vários exemplos em que a opinião do consumidor, uma vez informado sobre o ciclo de vida do produto, determinou a aquisição por produtos mais responsáveis. São citados casos que envolvem produtos como refrigerantes, roupas, alimentos, automóveis, cigarros e até serviços de banco. No entanto, aqui cabe uma crítica: esta capacidade de mudar de escolha parece muito viável em sociedades com um nível de renda e educação alto. Parece difícil acreditar que este tipo de mudança de comportamento ocorreria em sociedades pobres, que compõem a maior parte da população mundial, cuja decisão de compra está voltada exclusivamente ao menor preço e condicionada por necessidades mais prementes.

No capítulo “Green is a mirage”, o autor discute o conceito “eco-friendly”, utilizado pelo marketing. Segundo o autor, este termo nunca deveria ser usado, pois todo bem manufaturado tem em seu processo produtivo uma série de impactos adversos ao sistema natural. Este capítulo é recheado de exemplos, como o do algodão produzido próximo ao mar de Aral, cujas plantações alimentam o mercado de indústrias de roupas, mas gerou um dos maiores desastres ambientais do mundo, o desaparecimento de mais de 70% da superfície do lago pelo uso da água para irrigação do algodão. Até o etanol do Brasil é abordado. Segundo o autor, denúncias de péssimas condições dos trabalhadores afetam a sua imagem como combustível “verde”.

O autor aborda também o trabalho infantil. Como exemplo, ele cita as regiões mais pobres da Índia, que utilizam trabalho infantil na indústria têxtil. Ao final do capítulo eu me perguntei se seria possível classificar uma roupa como “eco-friendly” se o algodão viesse da região do mar de Aral e se fosse fabricada em regiões pobres da Índia, mas que, em compensação, utilizasse alta tecnologia para economia de água e reciclagem de resíduos? E se trocássemos o trabalho infantil por baixa remuneração dos empregados adultos, a situação ficaria mais “friendly”? Estes são alguns dos questionamentos que podem surgir ao leitor conforme ele descobre que as informações sobre produtos em geral só são dadas quando não afetam a imagem do mesmo.

Na situação hipotética sobre a roupa feita com algodão da região do mar de Aral e por crianças indianas, seria improvável que o fabricante informasse a origem do produto e a mão de obra, mas certamente destacaria o processo produtivo que inclui a economia de água e reciclagem de resíduos. Esse é, aliás, um exemplo clássico de “green washing”. Nesta altura do livro, eu passo a olhar para o meu guarda roupa e me pergunto se há algo lá dentro que poderia ser chamado de “friendly”.

No capítulo “The new math”, o autor aborda uma forma de comparar produtos e assim identificar qual deles tem maior impacto. A mensuração da emissão de carbono no ciclo de vida do produto é apresentada para alguns produtos. Uma garrafa de vinho francês consumida na cidade de Boston, que foi transportada de navio, emite bem menos carbono em seu ciclo de vida que uma garrafa de vinho da Califórnia transportada de caminhão, devido exclusivamente ao tipo de transporte usado. Ou então, a carne consumida na Inglaterra, importada da Nova Zelândia, emite menos carbono que a própria carne britânica, devido à quantidade de fertilizantes e energia elétrica demandada para criar gado na Inglaterra. Na Nova Zelândia a energia elétrica é originada por fontes renováveis e o clima ensolarado permite o crescimento de pastos com menor uso de fertilizantes. No entanto, o autor destaca que avaliar um produto por um único fator pode dar uma visão distorcida dos fatos. Seria adequado avaliar o produto com base em uma gama de questões, como toxicidade, contribuição para o efeito estufa, impactos nas fases de produção, distribuição, consumo e descarte.

No capítulo “Full Disclosure” o autor apresenta o site de consultas “GoodGuide”, lançado em 2008, em que integra centenas de dados e avalia o produto de acordo com seu impacto sócio ambiental em todo o seu ciclo de vida. O site continua disponível atualmente, mas foca quase que exclusivamente em produtos americanos. O Brasil possui iniciativas similares como o Catálogo Sustentável da Fundação Getúlio Vargas, Guia de Empresas e Produtos do Instituto Akatu e Guia de eletrônicos Verdes do Greenpeace.

Os capítulos seguintes são recheados de exemplos e discussões sobre produtos diversos e a forma de entender os seus impactos. Questões interessantes são apresentadas, tais como: ética nos negócios, impacto econômico na empresa por incorporar mudanças no ciclo de vida dos seus produtos, estratégias das empresas ao incorporar processos mais sustentáveis, entre outras.

Ao final do livro, o leitor provavelmente começará a avaliar o seu comportamento como consumidor. Questionamentos diversos deverão surgir, como “o que devo fazer para consumir de forma adequada?”. “Este produto é melhor que aquele?”. Alguns conselhos focam sugeridos ao longo do livro como “conheça os impactos, demande melhorias, divulgue o que aprendeu”. Mas também há um conselho que para muitos será o maior desafio - consumir menos. Acredito que após este livro você terá dificuldade em consumir com a mesma indiferença de antes.

Boas notícias de quem escapou da extinção

Fernanda Cornils Benevides*

* *Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília.
E-mail: cornils.fernanda@hotmail.com*

Recebido em 22.12.2014
Aceito em 20.01.2015

RESENHA

Gabriela Cabral Rezende. Mico-leão-preto: a história de sucesso na conservação de uma espécie ameaçada. São Paulo: Matrix, 2014. 176 p. ISBN: 978-85-8230-109-8.

O mico-leão preto (*Leontopithecus chrysopygus*) é uma das espécies de primatas mais raras e ameaçadas do mundo. Atualmente a espécie é restrita a algumas manchas de Mata Atlântica remanescentes no oeste do estado de São Paulo. Ela foi considerada extinta durante 65 anos, até ser “redescoberta” em 1970 por Ademar Coimbra Filho, um dos pioneiros da primatologia no Brasil. A partir da redescoberta, uma série contínua de estratégias e esforços específicos, resultou na mudança do status do animal: da categoria de “criticamente ameaçado” na Lista Vermelha de Animais de Extinção da IUCN passou para a de “ameaçado”. Entre as consequências positivas desses esforços, ocorreu a criação do Instituto de Pesquisas Ecológicas, o IPÊ. Em 2014, o programa de conservação do mico-leão-preto completou 30 anos de atividades contínuas.

Essa é a história narrada, com detalhes, por Gabriela Cabral Rezende no livro supra citado. Rezende é brasileira, trabalhou em programas de conservação de tartarugas marinhas e pinguins no Brasil, Costa Rica e Argentina. É bióloga, especialista em manejo de espécies ameaçadas e mestre em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável pela Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade do IPÊ, instituição na qual atualmente coordena o programa de conservação do mico-leão-preto. O livro em questão é uma adaptação de sua dissertação de mestrado, intitulada Sucesso em Programas de Conservação de Espécies da Fauna Ameaçada: A história do Programa de Conservação do Mico-Leão-Preto, defendida em 2013. Ela foi orientada por Claudio Benedito Valladares-Pádua, fundador do IPÊ junto com a sua esposa Suzana Pádua, que assina o prefácio do livro.

Depois de ler o livro, é possível afirmar que o mico-leão-preto é um verdadeiro sobrevivente. Esse pequeno primata, que pesa entre 400 e 700 gramas e mede até 40 centímetros, teve e tem a sua sobrevivência garantida por uma série de estratégias bem geridas. Houve, por exemplo, muitas pesquisas aplicadas. No entanto, a autora dá mais destaque ao envolvimento de pessoas

comprometidas, engajadas e atuantes nas mais diversas áreas; elas tomaram a conservação do primata como objetivo de suas vidas. Essa é a principal mensagem deixada pelo livro.

A outra mensagem diz respeito ao legado deixado pela história de salvação do mico-leão-preto da extinção: se foi possível salvar esse primata, que chegou a ter uma população de cerca de apenas 100 espécimes na década de 1980, é possível replicar as experiências, de forma adaptada, a outras espécies ameaçadas. Entre os primatas que dividem o habitat com o mico-leão-preto, por exemplo, e que estão em situação crítica, encontram-se o bugio-ruivo (*Alouatta guariba guariba*) - que integra a lista dos 25 primatas mais ameaçados do mundo, publicada bianualmente pelo Grupo Especialista em Primatas da IUCN - e o miquiqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*).

Rezende apoia as suas argumentações e conclusões em uma pesquisa ampla feita em aproximadamente 130 referências de diversas áreas de conhecimento. Os títulos citados vão desde estudos técnicos e cálculos complexos comuns nos estudos populacionais (como a determinação de MVPs, minimum viable populations, ou populações mínimas viáveis), passam por clássicos da biologia da conservação e chegam às suas cadernetas de trabalho de campo. Ela consultou também artigos em jornais e trabalhos de educação ambiental.

Porém, o que dá um diferencial de qualidade ao trabalho de Rezende são as entrevistas coletadas, muito bem incluídas no texto. Foram cerca de 20 entrevistas com personagens centrais da conservação no Brasil e no exterior. Entre elas, Coimbra-Filho, Alcides Pissinatti e Anthony Brome Rylands. Ao privilegiar as entrevistas, a autora revela que grande parte dos que trabalharam e contribuíram para o programa focalizado estão vivos e atuantes, fato que permitiu um acesso privilegiado às versões dadas por quem construiu essa história de sucesso, entre eles a própria autora.

O livro é dividido em três grandes capítulos, todos intitulados na forma de perguntas, devidamente respondidas ao longo do texto. No primeiro capítulo, “Como salvar as espécies ameaçadas?”, Rezende inicia destacando a importância do levantamento histórico da área de ocorrência original do mico-leão-preto para a definição de estratégias de conservação. A autora trata também da íntima relação entre redução de habitat e declínio da população dos micos, tese famosa defendida por cientistas de renome como E. O. Wilson e Robert MacArthur.

No mesmo capítulo, Rezende traz à tona a importância de uma estratégia denominada de “espécie bandeira”. O programa que adota essa abordagem elege um animal, geralmente um mamífero carismático, como os micos, para chamar a atenção da situação ecológica do animal e do seu habitat. Assim, ao se proteger essa espécie, protege-se também o seu ambiente natural e todos os outros seres vivos que habitam a mesma área.

Nesse ponto há uma tensão no texto. A abordagem da espécie bandeira, aparentemente apoiada pela autora, é apontada por alguns especialistas como artifício ultrapassado, como fica claro no prefácio do livro escrito por Suzana Pádua:

É importante lembrar que as pesquisas com espécies ameaçadas foram vanguarda dos projetos conservacionistas nos primórdios da história moderna da conservação da natureza, nos anos 1970 e 1980. Com o passar do tempo, muitas das prioridades elencadas nesse período foram perdendo espaço para rumos compatíveis com as necessidades humanas, principalmente aquelas ligadas ao mundo econômico. (p. 12).

Rezende aposta nessa abordagem como uma forma eficiente para sensibilizar diferentes públicos para a conservação. Assim, considera que os micos, figuras ilustres, “cumprem um importante papel na conservação. Eles assumiram o papel de embaixadores da conservação da Mata Atlântica ao se tornarem espécies-bandeira de programas de conservação.” (p. 48)

No segundo capítulo, “Quais as principais estratégias utilizadas por um programam de conservação?”, Rezende apresenta um extenso universo de termos e estratégias da biologia da conservação. Apesar de esses termos técnicos não serem prontamente acessíveis a leigos, Rezende explica passo a passo as metodologias e as suas implicações. Censo e demografia, análises genéticas, ecologia e comportamento, manejo in situ e ex situ, metapopulações, comitês e envolvimento comunitário para conservação, comitês de pesquisa e restauração de habitats - esses e outros conceitos fazem parte deste que é o mais longo capítulo do livro.

Por mais que a autora se esforce para clarear as implicações e as especificidades das estratégias citadas nesse capítulo, às vezes o texto fica mais parecido com o de sua dissertação de mestrado do que com o de um livro. Tanto pelo linguajar técnico como pelo texto frequentemente interrompido por citações parentéticas, a leitura do segundo capítulo, embora apresente informações detalhadas sobre técnicas complexas da conservação dos micos, torna-se um tanto monótona.

No terceiro e último capítulo, porém, o texto volta a ser de leitura agradável. Em “O que pode levar um programa de conservação ao sucesso?”, termos técnicos, assim como avaliações de viabilidade e discussões de seminários de Análise de Viabilidade Populacional e Habitat - PHVA, são retomados de forma mais clara e direta. A leitura ganha novo fôlego. Isso é ajudado pelas “boas notícias” vindas do trabalho de campo, que registram o crescimento populacional dos primatas estudados.

No epílogo, “O programa de conservação do mico-leão-preto atingiu o sucesso?”, Rezende relaciona a produção e o acúmulo de conhecimento a respeito dos primatas com as mudanças na abordagem e com as ações de conservação tratadas nos capítulos anteriores. A autora é enfática ao afirmar que o sucesso do programa deriva da importância da aplicação do conhecimento científico da biologia da conservação ao manejo da espécie e da atuação de pessoas qualificadas e altamente comprometidas com o programa.

O texto é indicado para os estudantes e pesquisadores de biologia da conservação, mas também para o público interessado em conservação de espécies, na história da conservação, e na relação sociedade e natureza. Rezende, ao contar a história da salvação do mico-leão-preto, revela que (i) existe possibilidade de se viver em um mundo onde as diversas formas de vida possam coexistir e (ii) que a permanência de vida nesse mundo depende em boa parte de ações humanas, enquanto ainda houver tempo. Se foi possível salvar o mico-leão-preto da extinção, uma espécie naturalmente rara e que foi inclusive considerada extinta, é possível, sem dúvidas, salvar outras espécies ameaçadas.

Para quê tanta maluquice? A (des)esperança por novos rumos da mudança climática

Sílvia Laine Borges Lúcio*

**Mestre, em Desenvolvimento Sustentável (PPGCDS-UnB); pesquisadora colaboradora do CDS-UnB, vinculada ao projeto Rede Clima (Sub-rede Mudança Climática e Desenvolvimento Regional), Universidade de Brasília. Endereço: Campus Universitário Darcy Ribeiro - Gleba A - Av. L3 Norte, Asa Norte - CEP: 70.904-970. Email: silvialainebio@gmail.com*

Recebido em 01.12.2014
Aceito em 08.02.2015

RESENHA

Genebaldo Freire Dias. Mudança Climática e você: cenários, desafios, governança, oportunidades, cinismos e maluquices. São Paulo: Gaia, 2014. 267p. Bibliografia e índice. ISBN 978-85-7555-341-1. R\$ 49,00.

Genebaldo Freire Dias é bacharel em ciências biológicas, mestre e doutor em ecologia pela Universidade de Brasília (UnB). Atualmente é professor e pesquisador da Universidade Católica de Brasília (UCB). Além da atuação acadêmica, Dias foi diretor da área de Controle de Poluição no Governo do Distrito Federal e coordenador de Avaliação de Impacto Ambiental para o governo federal. Foi Secretário de Ecossistemas da Secretaria Especial de Meio Ambiente, chefe do Departamento de Educação Ambiental do IBAMA, diretor do Parque Nacional de Brasília e coordenador do Núcleo de Educação Ambiental do Prevfogo-IBAMA. Publicou 19 livros, dentre os quais se destacam Educação Ambiental: princípios e práticas (Gaia, 1993), Pegada Ecológica e sustentabilidade humana (Gaia, 2007), importantes referências na literatura nacional.

Em Mudança Climática e você: cenários, desafios, governança, oportunidades, cinismos e maluquices, o autor faz uma análise crítica e abrangente sobre a situação da mudança climática no Brasil e no mundo. O livro é dividido em duas partes - Parte I e Parte II – subdivididas em itens e subitens. Na primeira parte Dias apresenta um resumo comentado dos principais relatórios e documentos publicados sobre mudança climática. Na segunda parte busca associar os fatores de (des)governança com a falta de mudança de comportamento da sociedade, que impedem a mudança para um caminho mais ecológico e sustentável. Ao longo do texto, o autor “conversa” com um ar ora descontraído, ora indignado, como se tentasse “chacoalhar” o leitor.

Na introdução Dias comenta que ao longo da história, o fim do mundo é anunciado em diversas publicações: na Bíblia (apocalipse), em profecias como a de Nostradamus, nas intempéries do calendário Maia, nos estudos sobre alinhamento dos planetas, entre outros. O autor lista também algumas obras contemporâneas que retratam o fim do mundo e mudanças climáticas, principalmente em filmes, documentários e animações. Em um segundo momento o autor apresenta uma narrativa baseada em comentários críticos sobre uma importante série de documentos sobre mudança climática, por exemplo: Adaptação à mudança climática e gestão de risco (IPCC, 2011); Relatório Planeta Vivo (WWF, 2008); os diversos relatórios sobre Mudança climática do IPCC; Índice de Vulnerabilidade Ambiental (2006); Estudo de Vulnerabilidade, Impactos e Adaptações no Brasil (2006); O Relatório Stern (2006); A Avaliação do Greenpeace no Brasil (2006); Avaliação Ecosistêmica do Milênio(2005).

No item 3, que trata sobre relatório Adaptação à mudança climática e gestão de risco (2011), o autor afirma que o Brasil não tem uma cultura de análise de risco, muito menos de gestão de risco. Dias associa isto ao fato de que as pessoas, vítimas de políticos despreparados, elegem os seus representantes que “do alto das suas incapacidades perceptivas, até mesmo, em sua maior parte, impedida pela dilacerante ignorância e robustez primitiva [sic] dos seus dotes intelectuais mínimos, não prestam alguma atenção à questão” (p .35). Salienta a importância da adoção imediata de gestão de risco.

O Relatório Planeta Vivo (2008), comentado no item 4, afirma que a crise financeira mundial é um alerta grave para sobre os padrões de consumo insustentáveis. O documento compara os conceitos de pegada ecológica e de biocapacidade do planeta, além registrar os impactos do consumo humano sobre os recursos hídricos global e a vulnerabilidade da sociedade à escassez de água em muitas regiões.

O item 5 é dedicado aos Relatórios sobre mudança climática do IPCC. De acordo com Dias, no início publicação dos relatórios, a sociedade não lhes dava a devida importância. Completa: “apesar da indiferença dos setores governamentais e empresariais, a mídia – diria santa mídia salvadora – percebeu a merda na cabeça das corporações e colocou a boca no trombone” (p. 47). No entanto, o autor não tece uma crítica pelo fato de que esta mesma mídia escancarou violentas críticas ao IPCC, que em 2009 foi alvo de ataques, com consequente enfraquecimento do tema junto à opinião pública.

Para o autor, os relatórios vão apresentando resultados mais consistentes de maneira gradual. No relatório Mudança do Clima 2007: A base das ciências físicas (França) afirmava-se, ser muito provável (90%) que o aumento da concentração de CO² na atmosfera seja causado pelas atividades antrópicas. Já no relatório Mudança do Clima 2007: impactos, adaptação e vulnerabilidade (Bélgica) o autor salienta que a mídia internacional não deu muito destaque a esse segundo relatório, justamente o que trazia evidências mais graves da mudança do clima (mudanças nos sistemas biológicos, por exemplo). Mais uma vez o autor perde a oportunidade de criticar a mídia que, outrora atuante e “inquieta”, não deu visibilidade necessária a resultados importantes. O relatório Mudança do Clima 2007: mitigação (Tailândia) o autor reforça que até o presente momento os esforços empenhados para gerar mudanças significativas de mitigação aos impactos da mudança climática ainda são insuficientes. Já no quinto relatório (2013-2014) apresenta modelos climáticos mais evoluídos, que conferem mais precisão dos cenários, e conclui: “a coisa é mais grave do que se imaginava” (p.103).

No subitem “Mordaças do IPCC” o autor sugere que os países que dependem economicamente da produção de combustíveis fósseis – China, EUA, e os países do Oriente Médio – tendem a influenciar indevidamente os debates sobre o tema das mudanças climáticas, pois questionam o uso de certas palavras e expressões com que não concordam, com a finalidade de suavizar as declarações.

O item 6 o autor apresenta o The Environmental Vulnerability Index (2006), publicado pelo Columbia University's Center for International Earth Science. Trata-se de um ranqueamento dos países mais preparados para enfrentar a mudança do clima. Para o autor, países com baixa governança não apresentam capacidade de promover o processo de adaptação em curto ou médio prazo.

O Estudo de vulnerabilidade, impactos e adaptação no Brasil (2005) é apresentado no item 7. O documento contém avaliações diagnósticas prospectivas dos impactos relativos a mudança climática. Para o autor, os países em desenvolvimento são os mais vulneráveis, em função de sua história e dos seus modelos de ocupação. No entanto, certos países da América Latina estão um pouco mais adiantados que o Brasil quanto ao conhecimento sobre as suas vulnerabilidades às mudanças climáticas.

No item 8 o autor discorre sobre O estudo Stern: aspectos econômicos das mudanças climáticas globais (2006). O texto de Stern faz um exame detalhado dos impactos econômicos decorrentes das mudanças climáticas globais. Segundo Dias, não se trata de “ecoterrorismo midiático”, mas o fato é que não há possibilidade de manter uma economia saudável na presença de problemas ambientais graves. O atual modelo de desenvolvimento atende um seletivo grupo, enquanto uma maioria sofre as consequências dos abusos feitos pelos interesses desse grupo seletivo.

No item 9 Dias discute o documento Economia da mudança climática do Brasil: custos e oportunidades (2010). Este estudo utilizou como horizonte de simulação o ano de 2050 e trata sobre a influência da mudança climática na agenda de desenvolvimento do Brasil.

A avaliação do greenpeace no Brasil (2006) – item 10 - abordou os impactos regionais da mudança climática para a Amazônia, Semiárido, Zona Costeira e o Sul, incluindo observações sobre agricultura, recursos hídricos, grandes cidades e a saúde. O autor salienta que a adoção de novos padrões de consumo vem sendo apregoadado há muito tempo; no entanto, afirma que o consumismo se transformou em uma “estrutura cultural visceral” de difícil modificação.

No item 11, Dias aborda a Avaliação ecossistêmica do milênio (2005), que teve como foco as ligações entre os ecossistemas (em particular os serviços ecossistêmicos) e o bem estar humano. Para ele, a maior parte do enfrentamento desses desafios vai depender da saúde da governança internacional, nacional e local.

Dias atribui a incapacidade de governança internacional à fragmentação da governança ambiental. Do ponto de vista da governança nacional a questão mais crítica é a corrupção. O autor acrescenta “Tecnologia se tem. Dinheiro também. Faltam homens e mulheres probas na gestão pública” (p. 160). Mas ele aponta a baixa qualidade da educação e a destruição socioambiental como fatores de fragilidade da governança ambiental brasileira.

Na Parte II, o autor chama atenção para os problemas sociais causados pela “desgovernança”. O autor cita dezenas de casos de descaso político e desgovernança.

Os problemas originados pela degradação ambiental e mudança climática são consequências diretas do modelo centrado no consumismo. Logo, há necessidade de mudar esta condição de “sociedade do crescimento” para uma “sociedade da sustentabilidade”. O autor apresenta uma lista de ações que deveriam ser guiadas apenas pela nossa consciência. Mas, por diversas questões, dentre elas culturais, as pessoas não podem ou não querem mudar.

Dias cita dois importantes eventos que buscaram reunir pessoas de várias partes do mundo para apresentar, discutir, refletir e formar redes de cooperação sobre a temática dos incêndios florestais e mudanças climáticas: a) o International Seminar on Climate Change and Na-

tural Resources Management (2011), ocorrido nos EUA, organizado pelo US Forest Service. No evento foram abordados três temas (impactos da mudança climática, adaptação e mitigação da mudança climática, e estratégias comunitárias e institucionais para enfrentar a mudança climática); b) I Curso Internacional sobre Mudanças Climáticas Globais, Queimadas e Incêndios Florestais (2011), ocorrido no Brasil. Neste último foram abordados temas ligados à adaptação e à mitigação, à gestão de conflitos e à elaboração de planos de ação baseado na construção de plataformas de análise sistêmica.

Nos relatos apresentados pelos 42 países envolvidos nos dois eventos, ficou evidente que a maioria dos problemas se deve à fragilidade de governança. Para o autor, os dois maiores desafios são de fundo moral e de fundo cognitivo-perceptivo.

Dias finaliza afirmando que há dois erros da percepção humana: a) achar que se pode causar danos à Terra sem prejudicar as pessoas – erro que nasceu com base na crença de que os seres humanos são independentes, desconectados e absolutos; b) a dessacralização da natureza - trata-se aqui da não celebração a vida, da falta de sentimento de gratidão. Neste sentido, deve haver uma sensibilização da sociedade para ampliar a sua percepção e internalizar as novas práticas, decisões, hábitos e atitudes.

O autor apresenta algumas “litações” com o resumo “da opera” e enumerações de rumos possíveis, à luz do exemplo de Seul, que conseguiu despoluir um importante rio que corta a cidade. Completa afirmando que, graças à “competência, disciplina, determinação, seriedade e objetividade, entre outros ingredientes da governança operante” (p. 238), o governo de Seul conseguiu tal feito.

Encerra desejando que todas as previsões estejam erradas e “Que o brilho do pensamento e das ações humanas iluminem e formem uma atmosfera de encantamento e enlevo espiritual, capazes de nos transformar em seres melhores do que temos sido” (p. 239).

O autor não se preocupou em cumprir com as formalidades de um texto acadêmico. Na verdade, essa parece ser a sua real intenção. Com uma linguagem acessível (e “maluca”), o livro é claramente uma tentativa, quase desesperada, mas muito convincente, de que existem dados inquestionáveis gerados por cientistas renomados que embasam a preocupação do autor pelo que está por vir.

Genebaldo Dias buscou tornar inteligíveis e palpáveis para leigos os resultados dos inúmeros estudos sobre mudança do clima e a gravidade das suas implicações para todos os seres vivos. O autor procurou compartilhar os seus “desesperos”, como numa tentativa de dividir com os outros as suas próprias angústias, aflições e frustrações sobre o tema. Logo, esse livro é indicado para todas as pessoas que têm interesse em saber mais sobre mudança climática. Pode ser utilizado em disciplinas introdutórias de educação ambiental, devido ao forte tom “sensibilizador”.

Comparação entre ferramentas de avaliação da sustentabilidade e sua importância estratégica

Raíssa Macedo Lacerda Osorio*

**Mestre em Agronegócios, Doutoranda no Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (UnB), Brasil.
End. eletrônico: raissaosorio90@gmail.com*

Recebido em 02.12.2014
Aceito em 08.02.2015

RESENHA

Hans Michael Van Bellen. Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa. 2.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2013. 256 páginas. ISBN 85-225-0506-3.

Hans Michael Van Bellen é Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina, onde é também professor adjunto, vinculado ao Departamento de Engenharia do Conhecimento do Centro Tecnológico. Este livro é fruto de seu trabalho de doutoramento. Tem o mesmo título de sua tese. O autor aborda temas relacionados ao desenvolvimento sustentável, desde o histórico de elaboração de seu conceito e as suas aplicações, até as diferentes reflexões que levaram à elaboração de ferramentas específicas de avaliação de sustentabilidade no contexto internacional.

Van Bellen apresenta um texto de fácil compreensão em virtude da qualidade de sua escrita. A leitura é fluida e fornece riqueza de detalhes, o que contribui para o entendimento do tema central do livro inclusive por pessoas que não são da área ambiental. Em diversas partes do livro são apresentados quadros contendo elementos em destaque que colaboram para a melhor compreensão do texto.

Os capítulos 1 e 2 do livro apresentam os fundamentos históricos da crise ambiental e ecológica e mostram os principais acontecimentos que impactaram a relação entre a sociedade e o meio ambiente. Van Bellen afirma que as mudanças nesta relação, que hoje ocorre de uma maneira muito mais consciente, foram ocasionadas por desastres ambientais que despertaram na sociedade um olhar mais crítico.

Entre os acontecimentos que o autor destaca, citam-se a publicação do Relatório The Limits to Growth do Clube de Roma, em 1972; a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo mesmo ano; e a Conferência das Nações Unidas sobre o

Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992. A partir daí, o autor afirma que a interligação entre desenvolvimento socioeconômico e as transformações do meio ambiente passou a fazer parte do discurso oficial de diversos países do mundo.

O capítulo 3 aborda a dificuldade de operacionalização do desenvolvimento sustentável, uma vez que não há consenso sobre os seus elementos e definições. Desta forma, o autor discute as noções de sustentabilidade forte e fraca, ecologia superficial e profunda, e das dimensões da sustentabilidade. Como um de seus elementos, Van Bellen afirma que o desenvolvimento sustentável é dinâmico, visto que a relação entre sociedade e meio ambiente sofre mudanças contínuas em virtude de elementos culturais e tecnológicos que a impactam. As perspectivas econômica, social, ambiental, geográfica e cultural da sustentabilidade são também apresentadas por Van Bellen nesse capítulo 3.

A partir do capítulo seguinte, o autor adentra mais profundamente em seu objeto de pesquisa: os indicadores de sustentabilidade. O capítulo 4 apresenta especificamente os sistemas de indicadores relacionados à sustentabilidade. Entende esses indicadores como ferramentas que têm o objetivo de mensurar a sustentabilidade. O autor discute as necessidades de aprimoramento dessas ferramentas, os seus atributos, funções, vantagens e limitações.

Os indicadores de sustentabilidade, como ferramenta, têm sido mais amplamente utilizados em virtude de sua importância estratégica, pois auxiliam a tomada de decisão. Têm utilidade principalmente para compreender e monitorar tendências e identificar os dados mais relevantes em cada caso. Desta forma, os indicadores servem como referência para medir o progresso em direção à sustentabilidade, conforme afirma a Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS) das Nações Unidas estabelecida pela Agenda 21 global.

O capítulo 5 apresenta alguns sistemas mais conhecidos e utilizados em todo o mundo para avaliar a sustentabilidade. O autor delinea as principais características e objetivos de sistemas, como o da OECD (1993), o System of Integrated Environmental and Economic Accounting (Seea), lançado pela ONU, e o Monitoring Environmental Progress (MEP), desenvolvido pelo Banco Mundial. O autor sustenta que os sistemas de indicadores de sustentabilidade, em sua maioria, não são abrangentes, tendo o seu foco em dimensões específicas, como a econômica, a social, a institucional ou a ambiental e ecológica. Deste modo, o autor os classifica como unidimensionais, pelo fato de serem mais específicos.

A base teórica do livro, exposta nos capítulos anteriores, é de extrema importância para a discussão que o autor levanta no capítulo 6: os aspectos mais relevantes para a elaboração de sistemas de indicadores de avaliação da sustentabilidade. Deste modo, o autor apresenta cinco aspectos que devem ser considerados ao se utilizar uma metodologia de avaliação da sustentabilidade: a dimensão ou dimensões contempladas pela ferramenta; o campo de aplicação da ferramenta; os dados que a ferramenta de avaliação utiliza; a forma e intensidade de participação dos diferentes atores sociais na elaboração do sistema; e as características do sistema como um todo, identificando os elementos essenciais dentro do sistema. Esses aspectos são utilizados pelo autor para a seleção das ferramentas de avaliação da sustentabilidade que foram objeto de comparação em sua pesquisa.

O capítulo 7 se debruça sobre os procedimentos metodológicos empregados para as seleções preliminar e final das ferramentas de avaliação comparadas entre si pelo autor, bem como as categorias de análise que suportam o trabalho de comparação. Deste modo, o autor selecionou, entre os vários sistemas de indicadores examinados nos capítulos anteriores, os três mais reconhecidos internacionalmente, quais sejam: o ecological footprint method, o dashboard of sustainability e o barometer of sustainability.

Os procedimentos metodológicos são claramente expostos e explicados nas diversas etapas de pesquisa, facilitando a compreensão do trabalho de pesquisa. O autor delinea as categorias de análise utilizadas para seleção e comparação das ferramentas, quais sejam: escopo, esfera, dados, participação e interface, ressaltando as suas principais características. O capítulo é finalizado com a apresentação da justificativa da pesquisa e suas limitações.

O capítulo seguinte, 8, é dedicado à descrição do processo de seleção das principais ferramentas de avaliação da sustentabilidade existentes, tendo como resultado uma lista desses sistemas. Van Bellen explica que esta foi encaminhada a especialistas da área (amostra intencional), que selecionaram, dentre as apresentadas, as três mais relevantes no contexto internacional, que foram objeto de comparação em seu trabalho de pesquisa. O autor inclui gráficos e tabelas contendo os resultados dos questionários, apresentado dados importantes para a compreensão de seu trabalho de pesquisa.

As ferramentas, individualmente, são apresentadas no capítulo 9, juntamente com o histórico, a fundamentação teórica, a fundamentação empírica e as considerações críticas acerca da ferramenta de avaliação. As ferramentas apresentadas são, nesta ordem: ecological foot print method, dashboard of sustainability (<http://dashboard.surrey.ca/>) e o barometer of sustainability.

A análise comparativa dos indicadores de sustentabilidade apresentados e descritos é feita no capítulo 10. As categorias de análise comparativa contempladas pelo estudo de Van Bellen são: escopo (ecológico, social, econômico, institucional), esfera (global, continental, nacional, regional, local, organizacional, individual), dados (tipologia, agregação), participação dos atores sociais envolvidos numa experiência de avaliação, interface (complexidade, apresentação, abertura, potencial educativo).

O capítulo final do livro, 11, contém as considerações finais de Van Bellen, apresentando de forma resumida os principais resultados de sua pesquisa. O autor salienta características gerais e importantes de cada ferramenta avaliada em sua pesquisa, apresentando de forma resumida a comparação das ferramentas selecionadas a partir das categorias de análises propostas em sua pesquisa.

Van Bellen enfatiza que a utilização de indicadores é um importante elemento legitimador na determinação da agenda pública e social para o desenvolvimento e que, entretanto, existe ainda a necessidade de desenvolvimento de uma ferramenta que capture toda a complexidade do desenvolvimento sem reduzir a significância individual dos escopos utilizados no sistema. O autor delinea considerações interessantes, de maneira que reafirma os objetivos de seu trabalho e aponta a forma pela qual os alcançou. Van Bellen ainda sugere temas para futuras pesquisas no campo de análise de ferramentas de avaliação da sustentabilidade, conduzidas no campo teórico e no campo empírico.

O texto de Van Bellen é muito bem escrito e fundamentado, apresenta discussões interessantes dentro do campo do desenvolvimento sustentável e traz contribuições importantes para uma área de pesquisa ainda incipiente – os indicadores de sustentabilidade. Deste modo, o livro merece ser lido e discutido por pesquisadores, professores e estudantes deste e outros campos de pesquisa.

A saúde de povos indígenas em perspectiva interdisciplinar

Mônica Celeida Rabelo Nogueira*

**Doutora em Antropologia Social e Professora da Universidade de Brasília
End. Eletrônico: celeida@unb.br*

Recebido em 16.10.2014
Aceito em 12.01.2015

RESENHA

HAVERROTH, Moacir (org.). *Etnobiologia e Saúde de Povos Indígenas. Recife, Pernambuco: NUPEEA, 2013. 275p. Inclui bibliografia e ilustrações. ISBN 978-85-63756-20-6.*

Um dos aspectos mais positivos e promissores da abordagem interdisciplinar é que, ao integrar diferentes áreas de conhecimento, ela oferece novas perspectivas ao pensamento, potencializando a discussão e compreensão de temas complexos, como é o tema “saúde de povos indígenas”. Moacir Haverroth esteve especialmente atento a essas possibilidades, quando organizou a coletânea *Etnobiologia e Saúde de Povos Indígenas*. Ele mesmo se beneficia de sua formação interdisciplinar, com graduação em Ciências Biológicas, seguido por um mestrado em Antropologia Social e um doutorado em Saúde Pública. Atualmente pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), no estado do Acre, Moacir Haverroth dedicou-se nos últimos 10 anos a pesquisas no campo da antropologia da saúde, etnobotânica, saúde indígena e plantas medicinais.

Esta coletânea reúne dez artigos, que se articulam em torno do tema “saúde de povos indígenas”. O tema é tomado em sentido amplo e, portanto, não restrito a concepções de saúde e doença ou aos itinerários terapêuticos, mas incluindo aspectos relativos à segurança alimentar e aos sistemas de produção e manejo de alimentos. Todos os autores se interessam pelos sistemas de conhecimento dos povos indígenas sobre a biodiversidade nativa e os usos associados no tratamento de doenças e nos cuidados com a saúde.

Para além dessas convergências, a obra caracteriza-se pela diversidade. Antes de tudo, isso se expressa no perfil dos autores, composto por pesquisadores experientes e bem estabelecidos no cenário acadêmico, mas também por jovens pesquisadores em formação. Ainda que predomine a orientação antropológica em grande parte dos textos, os enfoques adotados em cada artigo também assinalam a diversidade como uma característica dessa coletânea. Do ponto de vista dos temas, há capítulos que discutem aspectos relativos às plantas medicinais em contextos indígenas regionais; à segurança alimentar, em face dos sistemas indígenas de produção e

manejo de alimentos; à posição e ao papel da alopatia no sistema de saúde indígena; à revisão de fontes documentais dos séculos XVI e XVII para a descrição da etnomedicina Tupinambá, dentre outros recortes empíricos. No conjunto, os capítulos demonstram uma vasta gama de possibilidades em termos de pesquisas no campo da saúde indígena.

Merecem destaque os dois últimos capítulos da coletânea, pelo que trazem de novo. O penúltimo, “E pra tirar panema?” Gente, animal e doença no Baixo Rio Negro”, escrito por Marilena Altenfelder de Arruda Campos e Thiago Mota Cardoso, introduz o leitor à teoria nativa dos caçadores do rio Cuieiras, no baixo rio Negro, Amazonas, sobre as relações entre caça, animais e a saúde individual e coletiva. O capítulo final, “Etnoconhecimentos infantis: as relações das crianças indígenas Galibi-Marworno (Amapá) com o meio ambiente”, de autoria de Camila Guedes Codonho, reflete sobre os processos de aprendizagem de conhecimentos e práticas por parte das crianças, a partir do convívio, da observação e do exercício de atividades diárias nas aldeias e matas no entorno.

Não é dado ao leitor conhecer o contexto de origem da coletânea - se resultou de interlocuções sistemáticas entre os autores a partir de um grupo de pesquisa, por exemplo, ou da realização pontual de algum seminário ou congresso sobre o tema. No entanto, a composição entre os autores sugere um esforço de cooperação no eixo Norte - Sul, envolvendo pesquisadores de centros de pesquisa e universidades da Amazônia e das regiões Sul e Sudeste do país. Grande parte das pesquisas referidas nos artigos, contudo, foi conduzida na região amazônica.

Embora a obra tenha sido publicada em 2013, alguns capítulos apresentam dados desatualizados sobre os povos indígenas no Brasil, tendo em vista os resultados do Censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). É provável que esse desajuste se deva ao tempo exigido para a organização de uma coletânea dessa envergadura e às exigências legais que se impõem hoje à produção e divulgação de pesquisas que implicam em acesso a conhecimentos tradicionais associados (CTA) à biodiversidade nativa. Como destaca o organizador da coletânea, em seu prefácio, “para chegarmos a uma publicação como esta, a despeito de suas limitações, muito trabalho houve antes por parte de cada autor” (p. 9), inclusive para a obtenção das devidas autorizações e a construção dos acordos de repartição de benefícios para a produção das respectivas pesquisas e a divulgação de seus resultados.

A despeito de pequenos deslizes nos dados gerais sobre povos indígenas, a obra tem valor didático, oferecendo um bom panorama ao leitor que procura se iniciar nas discussões sobre conhecimentos e práticas indígenas relativos à saúde. A sua leitura é recomendável também para pesquisadores especializados no tema, pois atualiza o leitor mais experiente no campo da saúde indígena sobre esforços recentes de pesquisa na Amazônia.

O livro foi publicado pelo Núcleo de Publicações em Ecologia e Etnobotânica Aplicada (NUPEEA), da Universidade Federal Rural de Pernambuco, com o apoio do Instituto Brasil Plural e pode ser adquirido pelo site www.nupeea.com.

Sobre Mudanças Climáticas e Agroecologia

Carolina Alzate Gouzy*

*Doutoranda em Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasil. e-mail: calzateg311@gmail.com

Recebido em 02.12.2014
Aceito em 08.02.2015

RESENHA

NICHOLLS ESTRADA, CLARA INÉS, LEONARDO ALBERTO RÍOS OSORIO, MIGUEL ÁNGEL ALTIERI (eds). *Agroecología Y Resiliencia Socioecológica: Adaptándose Al Cambio Climático*. Medellín: CYTED, 2013. p 207. ISBN 978-958-8790-32-9

A REDAGRES (Red Iberoamericana de Agroecología para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas Resilientes al Cambio Climático) e a Red Adscrita al Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) são redes de cientistas e pesquisadores em agroecologia. Eles trabalham em países articulados à Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA). As duas redes e a SOCLA propõem-se a contribuir para a análise da mudança climática por meio do desenvolvimento de uma metodologia que permita avaliar a capacidade dos agroecossistemas de resistir e se recuperar dos eventos climáticos severos. É com esse objetivo que os editores deste volume, Clara Nicholls Estrada, Leonardo Ríos Osorio e Miguel Ángel Altieri organizaram esta coletânea de experiências e reflexões teóricas, intitulada *Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático*. Eles são todos professores e investigadores de alto nível da ciência da agroecologia e membros de SOCLA.

Este volume, que reúne 13 artigos de diferentes autores envolvidos nas redes e/ou SOCLA, baseia-se em análises teóricas e experiências práticas de comunidades rurais e dos seus sistemas produtivos, localizados em sete países - Chile, Estados Unidos, Cuba, Colômbia, México, Espanha e Nicarágua- das quais se elucidam princípios e estratégias sócio-ecológicas que explicam como comunidades e sistemas produtivos conseguem se recuperar de eventos climáticos extremos.

Estes eventos climáticos, apesar de serem parte da discussão, não são o foco. O foco é mais profundo: a busca da fundamentação da resiliência sócio-ecológica através da agroecologia e dos seus princípios. Estes princípios e conceitos apresentados nos trabalhos coletados são de especial interesse para a sociedade atual, que já enfrenta problemas na agricultura, graças, entre outras razões, às mudanças nos regimes de temperatura e chuvas, comprometendo assim a segurança alimentar de inúmeras comunidades.

Alguns casos relatados nos textos do volume tratam de entender as estratégias e a dinâmica da resiliência sócio-ecológica que estas comunidades constroem. Estes sistemas tradicionais são chamados de “patrimônio cultural mundial” no prologo, graças ao valor da sua diversidade e às suas adaptações ambientais. A seguir, sintetizam-se as relações identificadas pelos diferentes autores no texto entre conceitos como resiliência sócio-ecológica e agroecologia e seu papel no desafio da adaptação à realidade de mudança climática global.

A ameaça da mudança climática global preocupa à comunidade científica, já que a produção agrícola de todo o mundo poderia ser seriamente afetada com mudanças radicais nos regimes de temperaturas e chuvas, comprometendo a segurança alimentar tanto a nível local como mundial (Altieri, 2013). Muitos efeitos adversos na agricultura são silenciosos e lentos, mas nem por isso são menos importantes. Por exemplo, a erosão de solos é ligada profundamente tanto às condições locais do clima como às atuações culturais dos grupos humanos que dependem desse solo (Sicard, 2013). Outro exemplo é a incidência de pragas, já que os efeitos do aquecimento global repercutem também no comportamento das populações de organismos nocivos que coabitam nos sistemas agrícolas (Vázquez Moreno, 2013). Estes problemas não são isolados - eles também são consequência dos modelos agrícolas prevalentes, que ajudam a deteriorar a base dos recursos naturais, reduzir o carbono nos solos e romper equilíbrios ecossistêmicos (Funes-Monzote, Márquez Serrano, & López, 2013).

Assim, enquanto o clima está se tornando cada vez mais extremo, os sistemas agrícolas convencionais intensivos se tornam cada vez menos resistentes e mais vulneráveis. Infelizmente, o setor agrícola mais afetado, segundo as previsões, serão os agricultores mais pobres nos países em desenvolvimento (Nicholls, 2013). Contudo, existem diversos exemplos de agricultura que, embora tenham pequena escala, alcançam condições que conseguem manter a resiliência dos seus agroecossistemas.

É o que ocorre com muitas populações indígenas e camponesas que estão expostas a estas mudanças. Se é verdade que são elas mais vulneráveis por estarem intimamente dependentes dos recursos naturais em ecossistemas marginais, muitas delas estão respondendo positivamente às mudanças, demonstrando inovação das comunidades e resiliência dos seus agroecossistemas (Altieri, 2013). Um exemplo é Cuba, onde os efeitos mais notáveis da mudança climática são ciclones tropicais cada vez mais frequentes, longos períodos de seca, chuvas torrenciais em períodos curtos, aumento da temperatura média anual e aumento do nível do mar, entre outras. Mas, neste país têm sido desenvolvido políticas efetivas de adaptação, redução de riscos e resposta a desastres junto aos camponeses, elas podem servir de exemplo a outros países (Funes-Monzote et al., 2013).

Por causa da evidência de problemas de insustentabilidade social e econômica na nossa sociedade, os cientistas têm desenvolvido campos disciplinares como ecologia industrial, ética ambiental, economia ecológica, ecologia cultural, ecologia política e agroecologia. Estes campos visam entender como os sistemas humanos podem levar a cabo processos adaptativos que lhes permitam se ajustar às dinâmicas dos ecossistemas dentro dos que os primeiros se desenvolvem. Ríos-Osorio, Salas-Zapata e Espinosa-Alzate no quinto capítulo, chamam esses processos de resiliência sócio-ecológica. Particularmente, a agroecologia se interessa por entender a resiliência sócio-ecológica dos agroecossistemas. Vale a pena colocar aqui a definição que esses autores propõem (p. 62) para agroecossistemas: “são sistemas sócio-ecológicos constituídos por sistemas agrícolas e suas interações com os sistemas sociais e ecológicos com os quais se relacionam”¹.

1 Tradução minha

Por sua vez, o conceito de resiliência sócio-ecológica é abordado por vários dos autores. A seguir apontam-se componentes e características deste conceito que com frequência os autores fazem alusão. Os primeiros componentes-chave mencionados são as estratégias de organização social (redes de solidariedade, intercâmbio de alimentos etc.) utilizadas pelos agricultores para enfrentar circunstâncias difíceis impostas por eventos extremos (Nicholls, 2013). Um segundo componente essencial é a adaptação sociocultural, que indica processos mediante os quais os indivíduos e grupos humanos modificam os seus padrões de comportamento para se ajustar a novas pautas ou normas que imperam no seu meio social. Esta adaptação desenvolve-se em base às habilidades sociais presentes no grupo. Pesquisas antropológicas e agroecológicas têm demonstrado que os conhecimentos locais adquiridos e transmitidos de geração em geração permitem às populações locais lidar com fenômenos e mudanças climáticos e atmosféricos (Zuluaga Sánchez, Ruiz, & Martínez, 2013).

Vejamos algo sobre os atores envolvidos no conceito de resiliência socio-ecológica dos agroecossistemas, de acordo com os autores da coletânea. Altieri argumenta que existem várias razões de se encontrar maior resiliência nos sistemas agroecológicos camponeses devido à diversificação do sistema, à compensação biológica ou o efeito das medidas preventivas de saneamento e podas, à recuperação biológica por causa da maior diversidade de estratos vegetais, e a recuperação ou resiliência humana/camponesa baseada na família.

As autoras do quarto texto trazem um exemplo de uma vila na Colômbia, Marinilla. Elas asseguram que nessa vila, por meio de procesos participativos, os agricultores agroecológicos têm conseguido fortalecer a sua autonomia e participar das dinâmicas socioeconômicas e políticas locais e regionais que potencializam e defendem o seu território (Zuluaga Sánchez et al., 2013); eles poderiam ser considerados, portanto, socioeconômicamente resilientes. Como assegura Sicard (2013), compreender as características agroecológicas dos agroecossistemas tradicionais pode ser a base para o desenho de sistemas agrícolas sócio-ecologicamente resilientes.

Um outro componente da resiliência sócio-ecológica é o maior número de interações entre os seus elementos. Essas interações costumam gerar resiliência mais forte, já que esta está diretamente relacionada com a riqueza de espécies e a possibilidade de transferência de funções ecológicas entre elas (Labrador & González, 2013).

Estes elementos, sucintamente examinados aqui, são parte da análise que a agroecologia faz nos agroecossistemas que estuda. Os autores da coletânea defendem a proposta da agroecologia como estrutura para estudar a resiliência socio-ecológica, já que ela se baseia na complexidade própria dos problemas da realidade, dá conta da importância do papel dos atores envolvidos e permite integrar as diferentes formas de conhecimento necessárias para entender a complexidade dos sistemas. O enfoque agroecológico é mais sensível às complexidades das agriculturas locais, ao ampliar os objetivos e critérios agrícolas para incluir as propriedades de sustentabilidade, segurança alimentar, estabilidade biológica, conservação dos recursos naturais e equidade, junto com a produtividade.

A agroecologia pode ser definida como uma transdisciplina, já que o seu objeto de indagação, a resiliência sócio-ecológica dos agroecossistemas, não é abrangido por outras ciências. A construção de conhecimento científico sobre esse objeto implica não somente integração das disciplinas pertinentes aos agroecossistemas (ciências agrárias, naturais e sociais), mas também a integração com outras formas de conhecimento, que vêm daqueles atores que conhecem e estão envolvidos nas dinâmicas dos agroecossistemas (Ríos-Osorio et al., 2013). É por tais razões que a agroecologia é a mais apropriada e abrangente transdisciplina para realizar estes estudos.

Não só no nível acadêmico e teórico, mas também no nível prático, a agroecologia oferece respostas antes perdidas no universo estreito da especialização do conhecimento e das práticas da

agricultura convencional. Existem problemas ambientais relacionados à agricultura convencional que ainda não foram resolvidos, como a erosão, o desmatamento, a queda dos rendimentos, a dependência de insumos químicos, e a perda de diversidade. Por sua vez, a agroecologia pode guiar um desenvolvimento agrícola sustentável, buscando conservar os recursos naturais, manter níveis contínuos de produção, minimizar os impactos no meio ambiente, satisfazer as necessidades de renda e responder às necessidades sociais das famílias e comunidades rurais (Infante L., 2013). A agroecologia e as suas práticas podem conseguir isso por meio do entendimento e da prática dos princípios agroecológicos.

Estes princípios são amplamente citados e desenvolvidos na literatura recente e nos textos deste livro. A identificação destes princípios nos diferentes estudos citados é uma contribuição para o entendimento a fundo dos mecanismos de resiliência socioambiental que estuda a agroecologia. Este exercício de transversalização da teoria em diferentes casos convida a cientistas e agricultores à análise ajuizada da complexidade dos diversos agroecossistemas ameaçados pelas mudanças climáticas.

A ilustração científica como parceira na conservação do Cerrado

Scientific sketching as a partner in the conservation of the Cerrado Biome

Texto de / *Text by* Prof. Marcos A. Santos-Silva, Dr.*

**Núcleo de Ilustração Científica – Instituto de Biologia,
Universidade de Brasília
Contato do autor: marco.unb@gmail.com*

GALERIA

Quando se fala de ilustração científica, a reação que temos é de, no mínimo, perplexidade. Alguns imaginam que se trata de uma área extinta ou em vias de extinção. Outros nem sabem do que se trata, principalmente fora do meio acadêmico. Mas, repassemos um pouco de história, para ver que nós, ilustradores científicos, somos herdeiros de uma tradição secular.

Nowadays, when somebody mentions scientific sketching, most people will be perplexed, at the least. Some will even think that it is an extinct – or all but extinct – undertaking. Others will not have a clue about what it is, especially if they do not belong to academic or scientific circles. However, a bit of history lets us see that scientific sketchers are the inheritors of a multi-secular tradition.

*Tradução de / Translated by Professor José Augusto Drummond
Ph. D., Center for Sustainable Development, University of Brasília.*



Desenhar sempre foi para os humanos um ato espontâneo, mesmo antes do aparecimento de uma linguagem estruturada. Por volta de 15.000 anos atrás, no que se conhece como o “Período Magdalenense”, humanos primitivos produziram desenhos magníficos que ainda hoje podem ser apreciados nas grutas do Sul da França ou Espanha, sendo Lascaux e Altamira duas de suas mais representativas expressões. Nunca saberemos ao certo porque tais imagens foram produzidas, mas a firmeza dos traços e o registro da anatomia dos animais denotam uma técnica precisa e um conhecimento profundo daqueles indivíduos sobre os seus modelos.

Talvez o primeiro registro que se tenha de uma obra contendo ilustrações científicas seja o herbário de Pedânios Dioscórides, obra conhecida como *De Materia Medica*, produzida por volta do ano 65 AD. Este tratado, embora não rigorosamente científico, foi reconhecidamente o mais famoso tratado de sua época sobre farmacologia. Continha descrições botânicas de ervas e produtos agrícolas, com enfoque em suas propriedades medicinais. Foi um verdadeiro sucesso editorial, sendo traduzido para o árabe, persa, latim e várias outras línguas.

Esta obra foi a base de vários herbários europeus posteriores. O original do *De Materia Medica* foi perdido há muito tempo, mas uma prestigiosa cópia pode ser encontrada em Viena: o chamado *Codex de Juliana Anícia* ou *Codex Vindobonensis med. gr. 1*. Esta obra comemorou em 2012 seu 1500º aniversário. O exemplar depositado na Biblioteca Nacional da Áustria é uma cópia de *De Materia Medica*, feita para a princesa imperial Juliana Anícia, por volta do ano 512, em Constantinopla. Ele é composto por 491 folios em velino, contendo mais de 400 ilustrações de plantas e animais. Pertenceu, entre outros, ao médico particular do sultão otomano Suleiman, o Magnífico. Foi comprado junto ao Império Otomano, provavelmente pelo embaixador flamengo; mais tarde foi adquirido por Maximiliano II de Habsburgo, chegando a Viena em 1569. Foi finalmente depositado na atual Biblioteca Nacional, em 1592, onde se encontra até hoje.

Sketching has always been a spontaneous pursuit for humans, even before the appearance of structured languages. Around 15,000 years ago, in the so-called “Magdalenean Period”, primitive humans made magnificent sketches that can still be appreciated on the walls of several caves – such as those in Lascaux and Altamira, in France and Spain. We will never be sure about why these drawings were made, but the accurate lines and the clear-cut records of the animals’ anatomy indicate that those artists had sharp technics and a deep knowledge of their models.

*The first record of a work containing scientific sketches is probably the herbarium of Pedânios Dioscorides, known as *De Materia Medica*, written approximately in 65 AD. This work, although not strictly scientific, was nonetheless recognized as the most famous treatise on pharmacology. It contained botanical descriptions of herbs and agricultural products, with emphasis on their medicinal properties. It was an editorial success, having been translated into Arabic, Persian, Latin and several other languages.*

*Dioscorides’ work was the base of many later European herbariums. The original of *De Materia Medica* was lost many centuries ago, but a confirmed copy can be found in Vienna. It is the so-called “*Codex of Juliana Anícia*”, or the *Codex Vindobonensis med. gr. 1*. In 2012 this work completed its 1.500th birthday. The copy deposited at the National Library of Austria is a reproduction made from *De Materia Medica*, expressly for the imperial princess Juliana Anícia, approximately in 512, in Constantinople. It is composed of 491 folios in vellum, containing more than 400 illustrations of plants and animals. It belonged, among others, to the private physician of the Ottoman sultan Suleiman, the magnificent. The Flemish ambassador to the Ottoman Empire probably acquired it; it was later bought by Maximilian II, of Habsburg, having arrived in Vienna in 1569. Finally, in 1592, it was deposited in Austria’s National Library, where it is until today.*

Durante a Idade Média, foram produzidos herbários ricamente ilustrados que serviam para instruir os praticantes das artes médicas sobre as plantas e as suas propriedades curativas - ou letais. O correspondente para a zoologia eram os bestiários, que tinham uma finalidade educativa de informar sobre as qualidades dos animais e sobre os ensinamentos morais que podiam ser aprendidos a partir de seu conhecimento. A qualidade das ilustrações destas obras era muitas vezes questionável. Era prática comum a reprodução dos herbários e bestiários por monges copistas nos scriptoria dos mosteiros. Não havia preocupação com a acuidade da reprodução das plantas ou dos animais.

Com o Renascimento, começam a ser produzidos trabalhos com ilustrações mais naturalistas e surge uma preocupação maior com a correta reprodução dos detalhes das plantas. Os modelos passam a ser coletados na natureza para serem desenhados, e não mais simplesmente copiados de outras ilustrações que, por sua vez, eram cópias de cópias. Arte e ciência caminhavam juntas.

Com os “descobrimientos” de novas terras por Portugal e Espanha, uma quantidade enorme de novas espécies começou a chegar na Europa. Relatos de viagens eram muitas vezes ilustrados, porém as imagens desses relatos eram pouco mais que “retratos falados” das espécies - misturavam o real e o imaginário.

Nos séculos seguintes, as viagens às novas colônias eram frequentemente acompanhadas por naturalistas e artistas que faziam ilustrações de espécimes recém coletados, usando as cores naturais, mais fiéis que as imagens feitas a partir de espécimes preservados em álcool ou como exsicata.

Muitas publicações científicas tiveram as suas origens nesta época. Uma das mais antigas, publicada ininterruptamente até hoje, é a Curtis Botanical Magazine, que desde 1787 publica pequenas monografias botânicas, sempre acompanhadas de ilustrações coloridas das plantas focalizadas e de desenhos em preto e branco de suas dissecações.

During the Middle Ages several richly illustrated herbariums were produced. They were used to teach medical practitioners about plants and their curative – or lethal – properties. In the field of zoology, bestiaries corresponded to herbariums. They had the educational mission of informing about the qualities of animals and about the moral lessons that could be learned by those who read them. The quality of the illustrations in these volumes was questionable. The common practice was the reproduction of herbariums and bestiaries, drawn by monks who worked in the scriptoria of the monasteries. There was little concern about the accuracy of the reproduction of plants and animals.

In the age of the Renaissance, in which many herbariums and bestiaries were produced, there was an increased concern with the correct reproduction of the details of plants and animals. Models started to be collected in nature. Copying older illustrations, which in their turn were copies of copies, was discontinued. Art and science improved at the same pace.

As Portugal and Spain “discovered” new lands, an enormous amount of new species started to arrive in Europe. Travel narratives to these lands were frequently illustrated, but the images contained in them were little more than “witness descriptions” of the species – they mixed reality with the imaginary.

In the following centuries, expeditions to the colonies frequently included naturalists and artists. They made their illustrations based on recently collected specimens, recording their natural colors, achieving a higher degree of authenticity than images that used models that had been preserved in alcohol or as exsiccates.

Many scientific publications have their origins connected to the era of these expeditions. One of the oldest is Curtis Botanical Magazine, published continuously from 1787 until today. It contains short botanical monographs, always accompanied by colored illustrations of the featured plants and by drawings in black and white of their dissected parts.

No Brasil, um grande marco na ilustração científica foi a migração da família real portuguesa para terras brasileiras, em 1808. A “abertura dos portos” que se seguiu permitiu a naturalistas, europeus principalmente, a descoberta do que até então era conhecido apenas pelos portugueses.

Outro grande impulso para o conhecimento de nossas espécies foi o casamento do príncipe herdeiro D. Pedro com a arquiduquesa Leopoldina de Habsburgo. Em sua comitiva, D. Leopoldina trouxe inúmeros cientistas naturalistas, tais como von Martius, Spix e Natterer. A natureza brasileira começou a ficar conhecida pelo mundo acadêmico. Artistas naturalistas e ilustradores acompanhavam quase todas as expedições realizadas pelo interior do Brasil. Foi o início de uma atividade que até hoje ocupa lugar importante na comunicação científica.

Qual seria, no entanto, a função da ilustração científica nos dias de hoje, em uma época de fotografias digitais, em um mundo cada vez mais conectado pela Internet? A resposta é simples: é a mesma de sempre. Ela auxilia o pesquisador na comunicação dos resultados de suas descobertas. A ilustração científica facilita a comunicação não apenas entre pares, mas também entre o meio acadêmico e o público em geral.

O velho ditado que diz que uma imagem vale mais do que mil palavras poderia ter sido cunhado para definir a ilustração científica. A imagem ilustrada revela aquilo que se quer explicar. Podem ser realçados detalhes anatómicos importantes, as cores, ou a relação entre as partes. Uma fotografia, por melhor e mais sofisticada que possa ser o aparelho que a produz, ainda tem limitações que podem ser contornadas pelas ilustrações. Uma foto macro revela detalhes incríveis, mas limitações de profundidade de campo obscurecem detalhes importantes; aparelhos fotográficos em multicamadas ainda são acessíveis a poucos pesquisadores, por causa do seu preço elevado e, pior ainda, elas não são portáteis a ponto de serem levados facilmente para o campo. De toda forma, a fotografia é, sim, uma grande aliada da ilustração científica. Cada uma

An important date for the development of scientific illustration in Brazil was 1808: that was the year that the Portuguese royal family migrated to its Brazilian colony. This led to the “opening” of the colony’s ports to international trade and travel. This allowed naturalists, particularly non-Portuguese Europeans, to travel around the Brazilian territory and discover things that until then were known only by Portuguese colonizers.

In 1817 the recording of Brazilian species received a new incentive: the archduchess Leopoldina of Habsburg, from Austria, arrived in Brazil to marry with Portuguese prince Don Pedro. She brought with her several scientists interested in Brazilian nature – Martius, Spix and Natterer became the most famous of them. Brazilian nature became progressively well known by the academic world. Artists, naturalists and illustrators joined almost all expeditions to the vast Brazilian interior. This was the beginning of an activity that still holds an important place in scientific communication.

One might ask: what is the current role of scientific illustration, in the era of digital photography, in a world increasingly interconnected by the Internet? The answer is simple: its role is the same as it always was. It helps researchers report the results of their findings. Scientific illustration makes communication easier, not only among peers, but also to the academic world and the general public.

The old saying that one image is worth a thousand words could have been coined to define scientific sketching. The sketched image reveals that which we want to explain. Important anatomical details, colors, relation between parts – all can be enhanced. A photo, even taken with a highly sophisticated camera, still has limitations that may be counteracted by sketches. A macro photo reveals incredible detail, but limitations in field depth hide important aspects; besides, multi-layer cameras are accessible only to a few researchers, because they are so expensive; worse than that, they are not portable and cannot be taken easily to the field with. Nonetheless, photography is indeed a strong ally of scienti-

revela aspectos importantes dos modelos em foco.

O Brasil desenvolveu uma grande tradição na ilustração científica, principalmente na ilustração botânica. Os irmãos Demonte, Maria Werneck de Castro – que nos anos 1960 trabalhou brevemente para o Departamento de Botânica da UnB – e, claro, Margaret Mee, são apenas alguns dos nomes de maior destaque. A extinta Fundação Botânica Margaret Mee foi responsável pela formação de um grande número de ilustradores botânicos que vêm levando adiante esta arte/ciência. Muitos de seus ex-bolsistas formam novas gerações de ilustradores. A maioria encontra-se nas regiões Sul e Sudeste, mas alguns desses ex-bolsistas vivem e trabalham no Centro Oeste.

A Universidade de Brasília tem importante pioneirismo na área: em 1999 criou um Núcleo de Ilustração Científica, dentro do seu Instituto de Ciências Biológicas. Outras universidades seguiram o seu exemplo. O núcleo oferece diversas disciplinas na área de ilustração, não apenas para alunos do curso de biologia, mas para todos alunos interessados. Atualmente, oferece sete disciplinas para a graduação e uma para o programa de pós-graduação em ecologia. As disciplinas abrangem desde técnicas básicas do grafite e nanquim até as mais sofisticadas, como a aquarela ou o acrílico (“Ilustração Científica” – 125644, e “Técnicas Avançadas em Ilustração Científica” - 126241). Outra disciplina (“Materiais em Ilustração Científica” – 100919) explora técnicas alternativas, como um resgate do passado, como, por exemplo, as técnicas da têmpera a ovo e da ponta de prata. Disciplinas de “Estágio” e de “Práticas de Campo” também são oferecidas pelo núcleo.

A atuação dos ilustradores científicos geralmente se associa a institutos de pesquisa (INPA, FIOCRUZ, EMBRAPA, jardins botânicos) ou universidades. A maioria destes ilustradores trabalha, entretanto, como free lancers, já que são raras as instituições que têm em seus quadros vaga específica para ilustradores científicos. Não podemos esquecer daqueles que trabalham para as grandes indústrias farmacêuticas na produção de imagens utilizadas

fic sketching. Each reveals important aspects of the models.

Brazil has developed a strong tradition in scientific sketching, particularly concerning plants. The Demonte brothers, Maria Werneck de Castro (who worked briefly in the 1960s at the Universidade de Brasília’s Department of Botany) and, of course, Margaret Mee are just a few of the more prominent names. The now extinct Margaret Mee Botanical Foundation trained a large number of botanical sketchers who remain quite active. Some of its alumni are training new generations of sketchers. Most of them are located in Brazil’s South and Southeast, but some of them live and work in Brazil’s Midwest region.

The Universidade de Brasília was a pioneer in the field of sketching: in 1999 it created a Scientific Illustration Nucleus, as part of its Institute of Biological Sciences. Other universities have followed its example. The unit offers several courses in sketching to students of biology and other fields. It currently offers seven courses to undergraduate students and one course to graduate students in the field of ecology. The classes teach basic techniques in graphite and nanquim and advanced techniques, such as watercolors and acrylic. The course called “Materials for Scientific Sketching” explores alternative techniques, some of them used in the past. Students also engage in internships and field trips. Brazilian scientific sketchers usually work in research institutions (INPA, FIOCRUZ, EMBRAPA, botanical gardens) and universities. Most of them work as free lancers, because very few institutions offer permanent positions for scientific illustrators. Some also work for large pharmaceutical companies, drawing images to be used on labels and on publicity materials of new medicinal products.

Another positive fact is the existence of an active Association of Scientific Sketchers of the Brazilian Midwest (AICCOB is the Portuguese language acronym), founded in 2009. Its members live and work in Brasília, Anápolis, Goiânia and Campo Grande.

nas embalagens dos produtos e no material de divulgação de novos medicamentos, com imagens que mostram a interação da droga com receptores celulares etc.

É necessário destacar também a existência de uma Associação dos Ilustradores Científicos do Centro Oeste Brasileiro (AICCOB), fundada em 2009. Esta associação tem por objetivos fortalecer e divulgar a ilustração científica na região Centro Oeste. Ela tem membros em Brasília, Anápolis, Goiânia e Campo Grande.

Na atualidade, a ilustração tem um papel muito maior que aquele que lhe é tradicionalmente atribuído. Além da comunicação científica, a ilustração está tendo um papel cada vez maior na conscientização ambiental. É conhecida a noção de que só se preserva aquilo que se conhece, e este é justamente um dos papéis de maior atualidade da ilustração científica: dar a conhecer ao público leigo a beleza e riqueza da biodiversidade brasileira. Ao chamar a atenção para uma espécie ameaçada ou ao revelar em grandes formatos a complexidade de espécies pouco visíveis a olho nu, mas não menos importantes para o equilíbrio da natureza, a ilustração presta o serviço de revelar a beleza e chamar a atenção para a sua conservação.

Um outro campo de atuação para a ilustração científica, relacionado à conscientização e à conservação das espécies, é a produção de guias de campo. É triste vermos como um país com a riqueza natural do Brasil ainda é engatinha na produção desses guias. De poucos anos para cá ocorreu, felizmente, um forte crescimento desta produção. Muitos guias, entretanto, são fotográficos, apresentando problemas inerentes às fotografias. A formação de uma massa crítica de bons ilustradores científicos pode corrigir essa distorção. Quanto mais material deste tipo for produzido, para todas as faixas etárias, mais as nossas crianças crescerão sensibilizadas para a natureza à sua volta e mais o público em geral reconhecerá a importância das questões ambientais.

A consciência ambiental dos ilustradores em geral e a sua paixão pelo que fazem e pelos modelos que ilustram são as suas bandeiras

Currently scientific sketching plays a role that is much larger than what is usually attributed to it. Along with scientific communication, sketching is carving out an expanding role in environmental awareness. It is commonly said that people will preserve only what they know and this has been one of the most up to date role of scientific sketching: to make the general population aware of the beauty and richness of Brazilian biodiversity. Sketching, when it focuses on an endangered species or when uses large strokes to reveal the complexities of species that are invisible to the naked eye, allows beauty to become well known and emphasizes the importance of its conservation.

Scientific sketching has been active in another field linked to environmental awareness and to the conservation of species – the production of field guides. It is disheartening that Brazil, a country so rich in natural beauties and wonders, is so behind in the production of these guides. Fortunately, over the last few years, there has been strong increase in the number of guides made available to the public. Many of them, however, are illustrated by photographs and suffer from the limitations inherent to this medium. The training of a critical mass of good scientific sketchers will allow the correction of this distortion. The more guides we produce, for all age groups, the more our children will be sensitive to the aspects of nature around them and the general public will recognize the importance of environmental issues.

The environmental awareness of scientific sketchers and their passion about their work and about the models that they draw are their banners in favor of nature preservation. Sketchers living in Brazil's Midwest region are particularly sensitive to the problems generated by the alarming rate of reduction of the native expanses of Cerrado, the savanna formation typical of the region. When they depict components of the Midwest's fauna and flora, the sketchers make their contribution, even if modestly, to the struggle in favor of the Cerrado.

Although Brazilian scientific illustration is less expressive than that of other countries, it has generated several works worthy of being

na luta a favor da preservação da natureza. Em especial, os grupos do Centro Oeste são muito sensíveis aos grandes problemas relacionados à redução alarmante das áreas do Cerrado original. Ao ilustrar espécies da fauna e flora regionais, os ilustradores procuram dar a sua contribuição, por modesta que seja, para essa luta.

Apesar de haver uma produção menos expressiva do que em outros países, principalmente tendo em vista a nossa rica biodiversidade, existe uma grande quantidade de obras dignas de menção que contêm ilustrações científicas sobre a nossa fauna e flora. A Flora Brasiliensis, produzida entre 1840 e 1906 por von Martius, Eichler e Urban, ainda é referência internacional. Ela tem 15 volumes, com 10.367 páginas, ricamente ilustradas. A obra pode ser acessada na íntegra pelo seguinte endereço eletrônico: <http://florabrasiliensis.cria.org.br/index> Publicações esporádicas trazem muitas ilustrações de alta qualidade, tais como os vários livros de Margaret Mee sobre a flora brasileira, ou Árvores históricas na paisagem de Curitiba, produzido pelo Centro de Ilustração Botânica do Paraná.¹ Algumas obras de cunho científico também podem ser mencionadas, como Botânica - Introdução à Taxonomia Vegetal, do professor Joly,² ou Plantas do Brasil. Espécies do Cerrado, do professor Ferri.³ Ambas contêm ilustrações precisas e elegantes que permitem a identificação das espécies retratadas. No campo da zoologia, infelizmente nunca tivemos obras da mesma envergadura, mas foram produzidos vários guias de campo, principalmente na área da ornitologia, com ilustrações de grande qualidade. Um exemplo é Birds of Brazil, de Ber van Perlo.⁴ Outro exemplo é o belo livro de Emílio Goeldi, Álbum de Aves Amazônicas,⁵ um clássico.

A seguir, apresentamos uma pequena galeria de imagens, gentilmente cedidas por alguns membros da Associação dos Ilustradores Científicos do Centro Oeste Brasileiro.

mentioned. The Flora Brasiliensis, organized between 1840 and 1906 by von Martius, Eichler and Urban, remains as an international reference. It has 15 volumes, with a total of 10,367 richly illustrated pages. It can be accessed in full at <<http://florabrasiliensis.cria.org.br/index>>

Sporadic publications sometimes include quality illustrations, such as the several books by Margaret Mee about the Brazilian flora, or the book entitled "Historic trees in the landscape of Curitiba".¹ We can mention also scientific books, such as "Botanics – Introduction to Vegetal Taxonomy", by Joly,² or "Plants of Brazil – Species of the Cerrado", by Ferri.³

In the field of zoology, unfortunately, we do not have such prominent oeuvres. However, there are several very well illustrated field guides, particularly in the field of ornithology. One of them is Birds of Brazil, by Ber van Perlo.⁴ Another is the beautiful book by Emílio Goeldi, "Album of Amazonian Birds", a classic.⁵

Following this text, we present a small gallery of plant and animal sketches, kindly released for publication by several members of AIC-COB.

Works cited

- 1. Centro de Ilustração Botânica do Paraná. Árvores Históricas na Paisagem de Curitiba. Gramofone Produtora Cultural, 2005.*
- 2. Joly, A. B. Botânica. Introdução à taxonomia vegetal. Companhia Editora Nacional, 1976.*
- 3. Ferri, M. G. Plantas do Brasil. Espécies do Cerrado. Editora Edgard Blucher Ltda, 1969.*
- 4. Perlo, B. van Birds of Brazil. Oxford University Press, 2009.*
- 5. Goeldi, E. Álbum de Aves Amazônicas. Editora Universidade de Brasília, 1981.*



Obras citadas

1. Centro de Ilustração Botânica do Paraná. Árvores Históricas na Paisagem de Curitiba. Gramofone Produtora Cultural, 2005.
2. Joly, A. B. Botânica. Introdução à taxonomia vegetal. Companhia Editora Nacional, 1976.
3. Ferri, M. G. Plantas do Brasil. Espécies do Cerrado. Editora Edgard Blucher Ltda, 1969.
4. Perlo, B. van Birds of Brazil. Oxford University Press, 2009.
5. Goeldi, E. Álbum de Aves Amazônicas. Editora Universidade de Brasília, 1981.





Anacardium humile A.St.-Hil. 1831

O cajuzinho-do-cerrado é uma arbustiva, nativa do Brasil, com ocorrência comum em todo o Bioma Cerrado. Pode atingir 80 cm. O fruto verdadeiro (castanha) e o pseudo fruto (cajuzinho) podem ser consumidos e são muito utilizados na confecção de doces e compotas

Wilson Miguel - 2009

Anacardium humile A.St.-Hil. 1831

The “cajuzinho-do-cerrado” is a native Brazilian shrub, found along the entire Cerrado Biome. Its height may reach 80 centimeters. Its real fruit (similar to the cashew nut) and its pseudo-fruit (pulp) can be consumed by humans and are commonly used in sweets and compotes.

Author: Wilson Miguel - 2009



Heliconius ethilla Godart 1819

Esta borboleta da família Nymphalidae é encontrada do Paraná ao sul do Brasil. Seu hábitat são as margens de florestas. Tem cerca de 60 a 70 mm de envergadura de asa. Suas larvas alimentam-se de espécies de Passiflora. Os adultos apresentam vôo lento, normalmente perto do solo, e alimentam-se em plantas herbáceas, especialmente as com flores avermelhadas como o Cambará.

Bruno Benoliel - 2009

Heliconius ethilla Godart 1819

This butterfly of the family Nymphalidae is found in Southern Brazil, in the state of Paraná. Its habitat lies on forest edges. Its wingspan measures between 60 to 70 millimeters. Its larvae eat Passiflora species. Adults fly slowly, usually close to the ground and feed on herbaceous plants, particularly those that have red flowers, like the cambará.

Author: Bruno Benoliel - 2009

Coleópteros do Cerrado

Os coleópteros compõem a maior Ordem da classe Insecta, Seu número de espécies é maior que de todos os animais e vegetais juntos. Ocupam praticamente todos os Biomas do planeta, não sendo encontrados apenas dentro dos oceanos. Possuem uma infinidade de funções nos ecossistemas, sendo importantes recicladores de matéria orgânica.

Marcos Santos-Silva - 2008

Coleoptera of the Cerrado

Coleoptera form the most numerous Order of the class Insecta. The number of species belonging to the Order is larger than the number of all animals and plants counted together. They are present in practically all biomes of the planet; only in oceans have they not been found. They have numerous functions in ecosystems, including that of important recyclers of organic matter.

Author: Marcos Santos-Silva - 2008



Ananas ananassoides (Baker) L.B. Sm. 1939

Também conhecido como ananás de raposa, esta Bromeliaceae pode atingir até 1 metro de altura, sendo nativa do Brasil, Argentina e Paraguai. Possui inflorescências subcilíndricas com flores roxas. É muito utilizado para fins decorativos e paisagísticos.

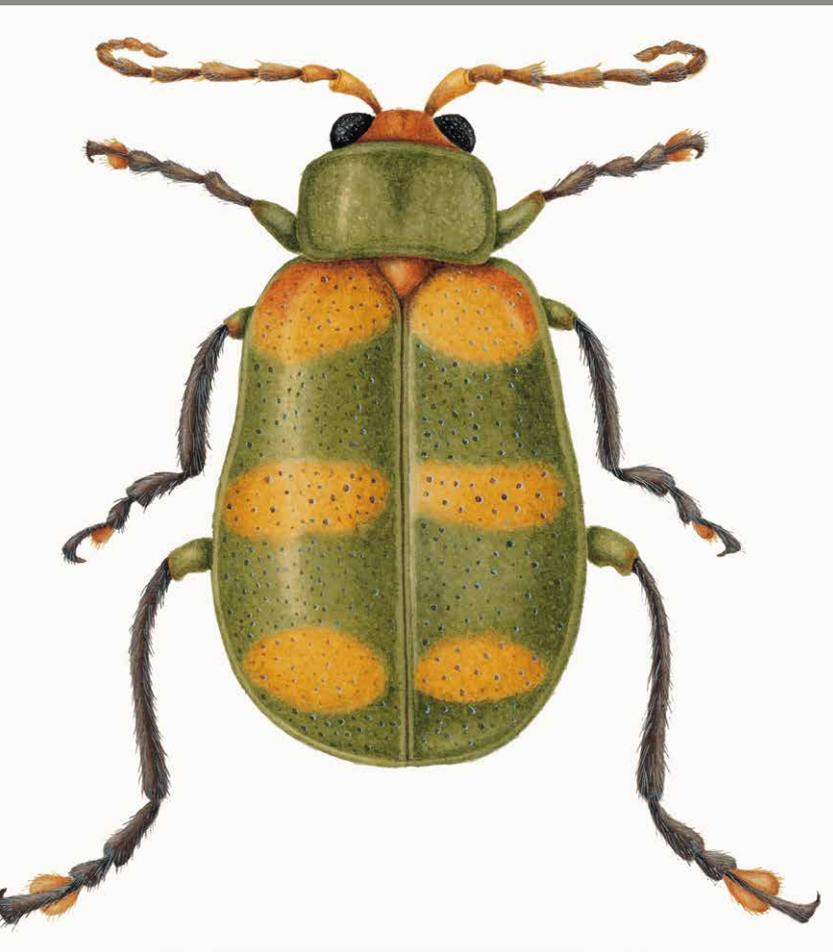
José Carlos Menezes - 2010



Ananas ananassoides (Baker) L.B. Sm. 1939

Also known as “ananás de raposa”, this Bromeliaceae, is native of Brazil, Argentina and Paraguay. It can reach up to 1 meter in height. It has sub-cylindrical inflorescences, with purple flowers. It is widely used as an ornamental and in landscaping.

Author: José Carlos Menezes - 2010



Diabrotica speciosa Germar 1824

Este besouro da família Chrysomelidae. O adulto pode chegar a no máximo 6 mm de comprimento, mas apesar de seu tamanho, suas larvas podem causar grandes danos às culturas do milho, impedindo o desenvolvimento normal da planta que apresenta um sintoma característico conhecido como pescoço de ganso, resultado do ataque à raiz do milho em desenvolvimento.

Marcos Santos-Silva - 2009

Diabrotica speciosa Germar 1824

This beetle is from the family Chrysomelidae. An adult measures up to 6 millimeters in length. Despite its small size, its larvae can cause serious damages to corn plantations, hindering normal plant growth. When the corn's roots are attacked by this beetle, the plant takes on an awkward shape called “goose neck”.

Author: Marcos Santos-Silva - 2009



Chrysocyon brachyurus Illiger 1815

O Lobo Guará é um canídeo da América do Sul, é considerado pelo Instituto Chico Mendes uma espécie ameaçada de extinção. Pode atingir 95 a 115 cm de comprimento e até 30 kg. Características marcantes são as grandes orelhas e as pernas longas e finas. Seu habitat são as pradarias e matagais, com campos abertos de vegetação arbustiva.

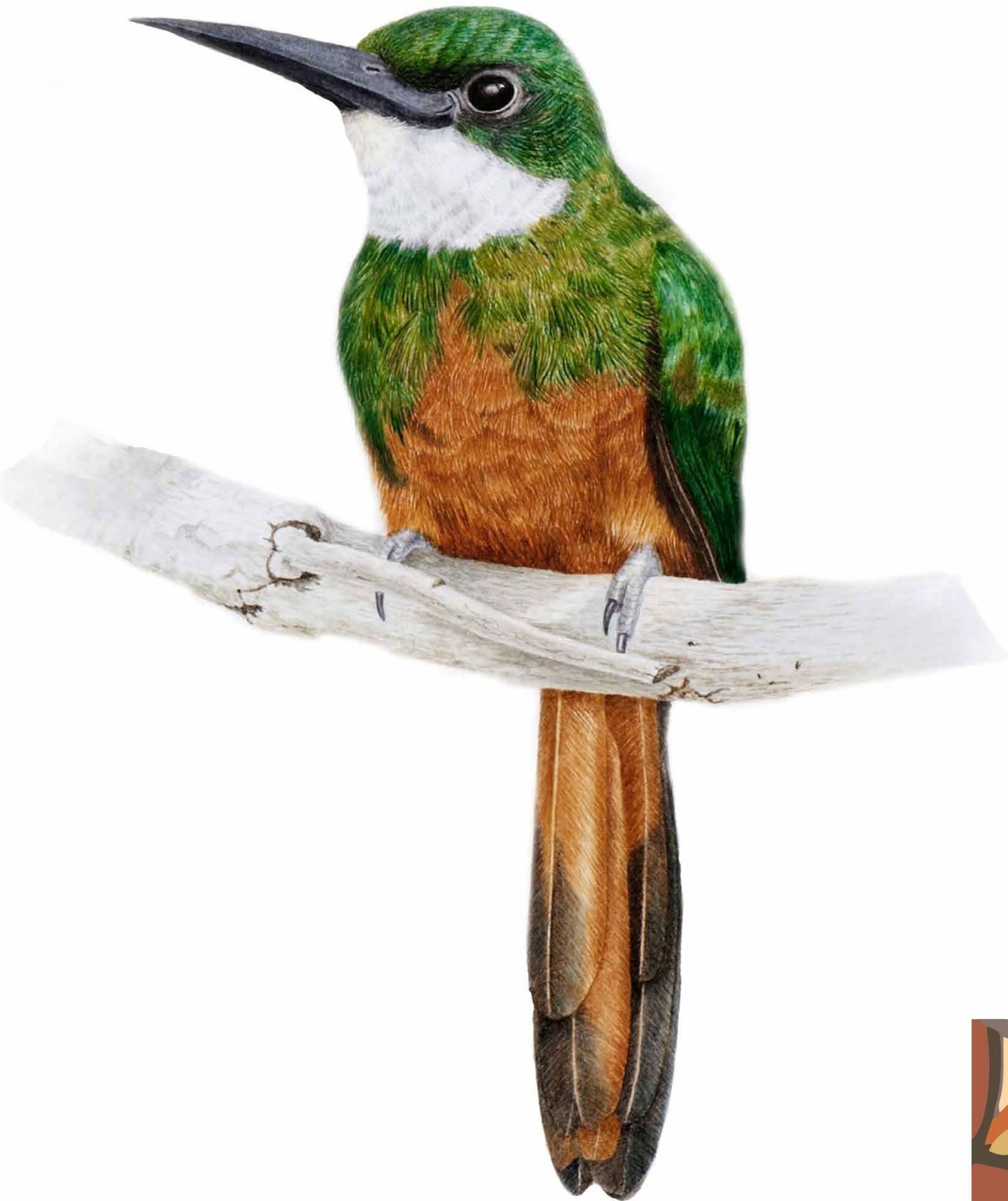
Marcos Santos-Silva - 2008

Chrysocyon brachyurus Illiger 1815

The maned wolf is native of South America. It belongs to the Canidae family. Brazil officially considers it to be a species endangered with extinction. It can reach between 95 and 115 centimeters in length and weighs around 30 kilograms. Its most telling traits are its long ears and its long and thin legs. Its habitats are open prairies and wooded areas covered by shrubs.

Author: Marcos Santos-Silva - 2008





Galbula ruficauda Cuvier 1816

Conhecida popularmente como Ariramba de cauda ruiva, pode ser muitas vezes confundida com beija flores, devido a seu bico fino e longo e penas verde iridescentes. Entretanto não apresenta nenhum parentesco com aqueles. Pode chegar a 24,5 cm. É interessante observar seu comportamento de caça, já que graças a sua destreza e velocidade é capaz de apanhar insetos, tão pequenos quanto uma abelha, quando estes passam voando perto de seu poleiro,. Após apanhar a presa, volta para o ponto de partida e bate-a repetidamente contra o poleiro, a fim de retirar as asas e quebrar eventuais carapaças.

Marcos Santos-Silva - 2008

Galbula ruficauda Cuvier 1816

Its popular name is "ariramba de cauda ruiva". It is commonly confused with hummingbirds, due to its long beak and its iridescent green feathers. However, it is not related to hummingbirds. Its wingspan may measure up to 24.5 centimeters. Its hunting behavior is quite interesting. Using its precise and swift flight, it manages to grab even small insects (like bees) in the air, as they pass near its perch. After capturing its prey, this bird returns immediately to its perch and slams the prey repeatedly against the perch. It does this to get rid of wings and break carapaces.

Author: Marcos Santos-Silva - 2008

Magnolia ovata (A. St.-Hil.) Spreng 1827

É uma árvore de médio a grande porte, atingindo até 20 metros de altura. Possui um fruto de cerca de 10 cm, verde escuro com o aspecto de uma pinha, que dá origem ao nome popular de Pinha do brejo. O fruto maduro abre ainda na árvore, onde permanece por muito tempo. Possui muitas sementes chamativas, recobertas de um arilo vermelho que são atrativas para a fauna. Seu período de floração é maio e a frutificação em agosto.

Wilma Ferrari - 2010

Magnolia ovata (A. St.-Hil.) Spreng 1827

This is a tree of medium to large size; it can grow up to 20 meters in height. Its dark green fruit measures 10 centimeters. It matures and opens when it is still attached to the tree and remains attached for long periods. The fruit carries many seeds that attract fauna, because they are covered by a red integument. The tree forms flowers in May and fruits appear in August.

Author: Wilma Ferrari - 2010



Myrmecophaga tridactyla Linnaeus 1758

O tamanduá bandeira é um mamífero terrestre, encontrado desde a América Central até o do Brasil. Pode chegar a 2,1 metros de comprimento e 41 kg. Seu hábitat varia das savanas às florestas. É característico o aparelho bucal, o qual é adaptado a sua dieta especializada em formigas e cupins. É uma espécie considerada como “vulnerável” pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).

Marcos Santos-Silva - 2011

Myrmecophaga tridactyla Linnaeus 1758

The anteater is a terrestrial mammal, found from Central America all the way to Brazil. It can reach 2.1 meters in length and weigh up to 41 kilograms. Its habitat varies from savannas to closed forests. It has a characteristic mouthpiece, adapted to its specialized diet of ants and termites. The International Union for the Conservation of Nature and Natural resources – IUCN lists this animal as “vulnerable”.

Author: Marcos Santos-Silva - 2011

Zeyheria montana Martius 1826

Conhecida popularmente como bolsa de pastor devido a forma de seus frutos, ela pertence a família Bignoniaceae, sendo nativa do Brasil e importante componente da vegetação do Cerrado. As flores amarelas, tubulares e inodoras produzem e armazenam grande quantidade de néctar, o que atrai beija flores, seus polinizadores. Suas raízes são também utilizadas na medicina popular contra doenças de pele.

Newma Gusmão - 2011

Zeyheria montana Martius 1826

Popularly known as “bolsa de pastor”, it belongs to the Bignoniaceae family. It is native to Brazil and is an important member of the Cerrado vegetation. Its yellow, tubular and scentless flowers produce and store a large amount of nectar, thereby attracting hummingbirds, their pollinators. Its roots are used in popular medicine against skin ailments.

Author: Newma Gusmão - 2011



Miconia fallax DC 1828

As micônias pertencem à família Melastomataceae e são nativas das regiões tropicais e temperadas da América. Podem variar de arbustos a árvores de tamanho médio e até 15 metros de altura. Seus frutos são um dos alimentos prediletos dos pássaros que funcionam como vetores de dispersão das sementes. A espécie aqui ilustrada pode variar de 0,5 a 2,5 metros, ocorrendo do Peru ao Paraguai.

Marcos Santos-Silva - 2010

Miconia fallax DC 1828

The genus *Miconia* belongs to the Melastomataceae family. They are native to tropical and temperate America. They vary from shrubs to medium-sized trees (up to 15 meters high). Birds love to eat their fruits and therefore act as their seed dispersers. The species depicted here varies from 0.5 to 2.5 meters in height, and is native to Peru all the way to Paraguay.

Author: Marcos Santos-Silva - 2010

Sicalis flaveola Linnaeus 1766

O canário da terra verdadeiro tem um canto forte e melodioso, o que infelizmente o leva a ser aprisionado como ave de cativeiro, estando entre as 10 mais apreendidas pelo IBAMA. Tem cerca de 13,5 cm e 20 gramas. A fêmea e indivíduos jovens são mais oliváceos que os machos adultos. Alimentam-se de sementes no chão, graças a seu bico adaptado para esmagá-las, sendo por isso considerado predador e não dispersor de sementes. Ocasionalmente podem se alimentar de insetos. Vivem em grupos de algumas dezenas de indivíduos.

Bruno Benoliel - 2002

*Sicalis flaveola* Linnaeus 1766

This bird has the popular name of “canário da terra verdadeiro”. Its call is strong and filled with melody, a fact that unfortunately makes him a prized cage species. It ranks among the ten species most commonly confiscated in the illegal wildlife trade in Brazil. It measures 13.5 centimeters and weighs 20 grams. Females and juveniles have a stronger tone of olive green than adult males. They eat seeds on the ground, using their specialized beaks that crush the seeds. Therefore, it is considered a seed predator, and not a seed disperser. Occasionally it eats insects. They live in groups of several dozen individuals.

Author: Bruno Benoliel - 2002

Theristicus caudatus Boddaert 1783

A curicaca é uma ave com bico em forma de foice e com cauda curta. Podem atingir 69 cm de comprimento com uma envergadura de asa de cerca de 143 cm. Ocorre em grande parte do Brasil. Possui uma dieta variada de insetos, larvas, pequenos lagartos e até ratos e pequenas cobras que encontram em campos de gramíneas ou em alagados. Vivem em bandos pequenos ou podem ser solitários. Gosta de planar a grandes alturas.

Marcos Santos-Silva - 2010

Theristicus caudatus Boddaert 1783

The “curicaca” has a beak shaped like a sickle and a short tail. It can have 69 centimeters in length and its wingspan can reach 143 centimeters. It is native to many regions of Brazil. It has a diversified diet of insects, larvae, small lizards and even rats and small snakes, which they forage in grassy fields or in shallow wetlands. They live in small groups, but some individuals lead solitary lives. It likes to glide at high altitudes.

Author: Marcos Santos-Silva - 2010



Às vésperas de comemorar cinco anos de existência e os primeiros 12 números da revista Sustentabilidade em Debate, incluímos neste número um balanço sobre o nosso desempenho. A autoavaliação foi realizada pela equipe da SeD com base em uma radiografia das estatísticas recolhidas no Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (Seer), adotado pelo Portal de Periódicos da Universidade de Brasília, no qual se encontra hospedada a revista. Nos seus primeiros 11 números, a SeD publicou 93 artigos científicos peer-reviewed (30% do total dos trabalhos recebidos, com um nível de 70% de rejeição), além de 37 resenhas de livros e 34 outros tipos de textos (ensaios, entrevistas, debates) que não são avaliados por pares. Cada item publicado na revista SeD, seja ele artigo, entrevista ou ensaio, alcançou uma média de 663 downloads individuais, ou seja, 5,8 downloads por semana. De acordo com o Visitors Map do nosso site, nossos autores e leitores têm um claro perfil internacional, com acessos realizados em cerca de 100 países. Além desse encorajador balanço, a SeD 12 inclui também nove artigos científicos, nove resenhas de livros e uma original Galeria apresentando o trabalho de ilustradores científicos do Cerrado.

On the eve of completing five years of existence and of publishing its 12th issue, we at Sustainability in Debate - SeD decided to include in this issue a report about the traffic of submitted texts and their respective evaluations. This report on our performance was based on the examination of figures collected from the Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER), the system adopted by the Journal Portal of the Universidade de Brasília (Brazil), in which SeD is hosted. Of all texts submitted to SeD between 2013 and 2014, our editors rejected 28 percent (desk rejection), because they did not fit the required criteria. The remaining texts were sent out to be evaluated by reviewers, following the procedures of double blind peer review. Reviewers recommended the acceptance of 40 percent of evaluated manuscripts. This means that SeD published 30 percent of all submitted texts and had a rejection level of 70%. In SeD's first eleven issues, this procedure translated into 93 published scientific articles. Also published were 37 book reviews and 34 other types of texts (essays, interviews, debates), which, although subject to in-house revision and editing, do not go through the peer review process. Each text published in SeD (articles, interviews, essays) has been downloaded an average of 663 times, or 5.8 downloads per week. The international profile of our authors and readers is indicated by (i) the publication of good scientific texts in four languages (English, French, Spanish and Portuguese) and (ii) by the fact that readers have accessed the journal from about 100 countries (as recorded by the "Visitors Map" inserted in our site). Along with this statistical performance report, SeD 12 offers nine scientific articles, nine book reviews and a Gallery about scientific sketching, with a selection of beautiful colored illustrations of plants and animals from the Cerrado biome.

Realização



CDS-UnB



LEA-UnB

Edição



Apoio



Ministério do
Meio Ambiente

