

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

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

Renata Spolti Leão<sup>a</sup>  
Rejane Corrêa Marques<sup>b</sup>  
Rafael Junqueira Buralli<sup>c</sup>  
Daniele Santos Silva<sup>d</sup>  
Jean Remy Davée Guimarães<sup>e</sup>

<sup>a</sup>*Pesquisadora do Centro de Tecnologia em Nanomateriais da Universidade Federal de Minas Gerais (CTNano/UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil.  
End. Eletrônico: rspolti@hotmail.com*

<sup>b</sup>*Professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Macaé, RJ, Brasil.  
End. Eletrônico: rejanecmarques@globo.com*

<sup>c</sup>*Doutorando em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, Brasil.  
End. Eletrônico: rjbbr@yahoo.com.br*

<sup>d</sup>*Mestranda em Ciências Biológicas, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro (IBCCF/UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.  
End. Eletrônico: silva.danielesantos@gmail.com*

<sup>e</sup>*Professor titular da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho (IBCCF/UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.  
End. Eletrônico: jeanrdg@biof.ufrj.br*

doi:10.18472/SustDeb.v9n1.2018.26956

Recebido em 31.08.2017

Aceito em 05.03.2018

ARTIGO- DOSSIÊ

## RESUMO

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

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

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

## **ABSTRACT**

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

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

## **1 INTRODUÇÃO**

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

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

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

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

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

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

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

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

## 2 MÉTODOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 3 RESULTADOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Fonte: Elaborada pelos autores.

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

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

De um modo geral, os participantes não tinham (7% de analfabetos) ou possuíam baixo nível de instrução (50% com educação infantil completa ou incompleta) e apresentavam renda familiar de até 1 salário (35%) e acima de 1 até 2 salários mínimos (38,8%). A maior parte residia há menos de 1.000 metros de algum cultivo (86,1%), sendo 53,2% deles a uma distância de até 500 metros.

Quanto às relações de trabalho, a maioria dos produtores era meeiro (58,3%), isto é, cultivava em terra de outrem em troca da divisão do produto plantado, enquanto os remanescentes eram arrendatários (14,6%) (alugavam a terra), ou proprietários da própria terra em que cultivavam (14,6%), ou diaristas (8,3%) ou volantes (4,2%) (contratados temporariamente).

Nas lavouras, além dos fertilizantes químicos, os agricultores relataram utilizar 49 marcas comerciais de agrotóxicos pertencentes a 31 grupos químicos das classes de inseticidas (51%), fungicidas (45%), acaricidas (16%), bactericidas (8%), herbicidas (6%) e nematicidas (2%)<sup>1</sup>, incluindo quatro produtos proibidos para as culturas locais e um também no país. A maioria dos produtos é utilizada

simultaneamente nos cultivos, sendo mais de 50% deles classificados como extremamente e altamente tóxicos.

Durante o período de safra, a maioria dos agricultores tinha contato semanal com agrotóxicos, sendo 75% deles entre 1 a 3 vezes e 8% entre 5 e 7 vezes na semana. Entre os familiares, 41% relataram ter contato com agrotóxicos, especialmente durante o processo de lavagem de roupas utilizadas para a pulverização dos produtos, embora alguns também tivessem contato em atividades colaborativas na lavoura (21,4%) sem o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados. O uso de EPIs era realizado por 93% dos produtores que utilizavam agrotóxicos, porém, não do traje completo. Geralmente, a proteção dos agricultores se limitava ao uso de bonés, luvas, botas de borracha e de máscaras impróprias à atividade.

Os participantes relataram conhecer casos recentes de intoxicação entre os habitantes de SJU. Entre eles, a maioria relatou nunca ter sofrido intoxicação (75% dos produtores e 91% dos familiares), entretanto, sintomas de intoxicação aguda leve a moderada foram referidos por 90% dos produtores e 82% dos familiares no mesmo dia em que haviam aplicado/participado da aplicação de agrotóxicos ou que terceiros haviam aplicado próximo à residência.

Em termos gerais, a avaliação de saúde revelou entre 1 e 17 sintomas autorreferidos sugestivos de intoxicação aguda entre os 23 avaliados em 85,4% dos agricultores e 91,2% dos familiares. Em média, os produtores autorreferiram 5,6 sintomas agudos (DP  $\pm$  4,2; mediana = 5), enquanto os familiares relataram 7 (DP  $\pm$  4,6; mediana = 6). Em relação aos sintomas crônicos, foram autorreferidos entre 1 e 9 sintomas entre os 12 avaliados por 66,7% dos produtores e 73,5% dos familiares. Os agricultores relataram em média 2,8 sintomas (DP  $\pm$  1,7; mediana = 2) e os familiares 3,5 (DP  $\pm$  2,2; mediana = 3). Entre os produtores, os sintomas mais prevalentes foram: irritação das mucosas, taquicardia, cefaleia, visão turva, alteração do sono, irritabilidade e palpitação. Entre os familiares foram: alteração do sono e cansaço fácil das pernas, irritação das mucosas, cefaleia e irritabilidade, palpitação, dispneia e formigamento de membros superiores.

Em torno de 54% dos produtores e 50% dos familiares apresentaram pelo menos uma alteração neurológica, 20% e 22% alteração nos exames de função pulmonar e 67% e 66% sintomas respiratórios autorreferidos, respectivamente. A avaliação da saúde mental também revelou que 25% dos produtores e 38,2% dos familiares apresentavam possivelmente algum tipo de transtorno mental. Também foram verificados valores superiores aos de referência para os indicadores biológicos de exposição ao manganês (sangue: 2% dos produtores e 25% dos familiares; urina: 13% dos produtores e 16% dos familiares) e para o indicador de efeito que indica a exposição aos agrotóxicos carbamatos e organofosforados (26% dos produtores e 7% dos familiares). Os participantes que apresentaram alguma alteração significativa nas condições clínicas foram orientados e encaminhados ao sistema local de saúde.

## 4 DISCUSSÃO

Astécnicas convencionais de oleicultura químico dependente, as características do relevo e a proximidade das residências das áreas de cultivo contribuem para o aumento da contaminação ambiental e da exposição humana aos poluentes de interesse em SJU. Assim como em outros estudos, diversos fatores relacionados ao agravamento da exposição aos agroquímicos foram identificados nesta pesquisa, como a elevada toxicidade dos produtos utilizados citados pelos produtores, o desconhecimento e/ou minimização dos riscos à saúde humana e ao ambiente, as relações de trabalho, o uso inadequado dos produtos em termos de finalidade, a não utilização ou o uso parcial de EPIs e a precariedade ou inexistência dos mecanismos de vigilância ambiental e em saúde (FARIA, 2004; PERES et al., 2005; ARAÚJO et al., 2007).

Assim como o observado por Stotz (2012) entre agricultores familiares de Sumidouro (RJ), a maioria dos produtores e familiares de SJU considera o sistema de agricultura convencional positivo em termos econômicos, considerando como uma opção de vida necessária e irrevogável, apesar dos riscos à própria saúde. No município, mesmo os poucos projetos agropecuários que visam a adoção de estratégias agroecológicas ou a substituição do sistema convencional de cultivo pela agricultura



orgânica não encontram boa receptividade por grande parte dos agricultores, tal como o Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas (Rio Rural), executado pela Superintendência de Desenvolvimento Sustentável da Secretaria de Agricultura e Pecuária do Estado do Rio de Janeiro (Seapec), que oferece apoio técnico e financeiro aos agricultores para a adoção de práticas agropecuárias mais sustentáveis e tem atuado em SJU contando com alguns casos bem-sucedidos.

Contudo, cabe ponderar a aparente “resistência” ou “descrédito” dos produtores de SJU quanto aos programas de agricultura agroecológica, uma vez que a transição para novos sistemas de cultivo pode ser complexa e arriscada em termos logísticos e econômicos, considerando que grande parte dos agricultores não é proprietária das terras onde trabalha e tem a atividade agropecuária como única fonte de renda familiar. Independentemente de subsídios técnicos e financeiros, a transição para a produção agroecológica não é imediata, e inexistente uma estrutura robusta de mercado para a aquisição dos produtos, além disso, as propriedades são geralmente pequenas e apresentam poucas áreas adequadas ao cultivo.

Por fim, deve-se também considerar que o sistema agropecuário do município está atrelado econômica e politicamente ao sistema de mercado vigente, centrado no sistema convencional de produção, portanto, políticas públicas e de crédito são necessárias para a mudança de paradigma da agricultura convencional para a agroecológica.

No Brasil, há uma disseminação de informações por empresas agroquímicas sobre o uso seguro ou racional dos agrotóxicos com vistas a eliminar os riscos de intoxicação, conceituado no Dossiê da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) como “blindagem epistemológica” (CARNEIRO et al., 2015, p. 29). De acordo com o documento, na prática, os nomeados procedimentos de segurança constituem uma “blindagem jurídica” ao transferir a culpa pelas intoxicações às vítimas devido ao descumprimento das normas, tal como o uso de EPI. Entre os agricultores e familiares de SJU é comum esse processo de autoimputação da culpa pelos potenciais danos ambientais e à saúde oriundos do uso dos agrotóxicos.

No sistema convencional de produção, a exposição aos agroquímicos não se restringe apenas ao contato direto com os produtos durante o seu preparo e pulverização, pois os agricultores participam normalmente de todas as etapas do processo, desde o transporte, armazenamento e utilização, até o descarte das embalagens dos produtos (FARIA, 2004; ARAÚJO et al., 2007). Entre as normas de “uso seguro” dos agroquímicos, lista-se o uso de EPI, que, mesmo não sendo plenamente efetivo na proteção contra os agroquímicos, reduz sensivelmente as chances de intoxicações agudas.

Em SJU, a grande maioria dos produtores não utiliza o traje completo, tampouco os familiares que os auxiliam em algumas atividades da produção. Assim como Schmidt e Godinho (2006) observaram entre trabalhadores rurais do interior de São Paulo, os motivos apontados pelos produtores de SJU para a não utilização do EPI são diversos e variam desde as dificuldades em sua utilização devido aos desconfortos ergonômico e térmico que interferem no rendimento das atividades até a sua não disponibilização pelo empregador ou o preço elevado para a sua aquisição.

No que se refere à exposição ambiental, além do consumo de alimentos contaminados, a proximidade de construções de áreas agrícolas, tais como moradias, escolas, postos de saúde, entre outros, pode contribuir sobremaneira para a exposição aos agrotóxicos por populações rurais, devido aos mecanismos de dispersão dos produtos, ou “deriva técnica”, através do ar, solo e água. Esse cenário foi denominado por Pignati et al. (2007) como “acidente rural ampliado”, situação em que os riscos da exposição aos agrotóxicos extrapolam para o entorno dos cultivos contaminando o ambiente e expondo as populações humanas.

As iniquidades sociais e de gênero também levam a uma exposição heterogênea da população rural de SJU. Na lavoura, o proprietário de terras menos capitalizado ou produtor diarista ou meeiro pode sofrer maior exposição aos agroquímicos, uma vez que são os únicos responsáveis ou são designados ao preparo das misturas e aplicação dos produtos, respectivamente. O fato de possuir uma pequena propriedade também aumenta os riscos de exposição em razão da maior proximidade do cultivo das residências.

A divisão sexual do trabalho rural é inequívoca em SJU, sendo o trabalho feminino reconhecido normalmente como ajuda e desprovido de remuneração mesmo quando as mulheres desempenham as mesmas funções ou trabalham o mesmo período de tempo que os homens em algumas fases do cultivo. Essa iniquidade das relações de trabalho, traduzida como uma subordinação do trabalho feminino (FISCHER; MELO, 1996), também pode subestimar a importância da exposição das mulheres aos agroquímicos, pois elas geralmente exercem as atividades na lavoura sem quaisquer EPIs e podem, inclusive, “ajudar puxando a borracha” para pulverizar agrotóxicos.

Em um cenário de elevada exposição aos agroquímicos, o estado geral de saúde de agricultores e familiares de SJU é preocupante. Existem fortes evidências clínicas de que a população rural se encontra cronicamente intoxicada pelo uso intensivo de agroquímicos na região. O conjunto de achados clínicos está relacionado à exposição ocupacional e/ou ambiental aos toxicantes, uma vez que, na maioria dos casos, não foram identificados outros fatores, como hábitos de vida ou morbidades, que pudessem justificá-lo.

Este estudo vem corroborar os achados clínicos de outros trabalhos em comunidades agrícolas que utilizam agrotóxicos no Brasil. Na Região Serrana do RJ, por exemplo, Araújo et al. (2007) sugeriram uma frequente sobre-exposição a múltiplos agrotóxicos em razão da elevada ocorrência de alterações neurológicas e de intoxicações leves e moderadas observadas entre produtores de hortaliças. Na Serra Gaúcha (RS), Faria et al. (1999) também identificaram uma elevada prevalência de transtornos mentais comuns (TMC) entre agricultores avaliados através da ferramenta SRQ-20. Em comum acordo com as conclusões deste último estudo, sugere-se que a elevada exposição ocupacional e ambiental aos agrotóxicos, a baixa escolaridade da população rural e a precariedade funcional do ciclo produtivo e, conseqüentemente, da situação socioeconômica das famílias, contribuam para a grande prevalência desses TMC em SJU.

Outra importante questão a ser levantada no que concerne à saúde da população rural de SJU é a grande ocorrência de “virozes”, especialmente durante o período de safra. Segundo relatos de alguns ubaenses e de profissionais de saúde mais observadores, esses episódios genéricos poderiam ser entendidos como intoxicações por agrotóxicos, o que está de acordo com os achados desta pesquisa referentes aos sintomas de intoxicação aguda autorreferidos pelos participantes.

De fato, os sintomas inespecíficos de “virozes” também são característicos em intoxicações, tais como dor de cabeça, vômito, diarreia, sudorese, entre outros, e foram relatados como frequentes entre agricultores e familiares de SJU na avaliação clínica.

Rozemberg (1994) também observou que uma importante parcela dos produtores rurais da Região Serrana do estado do Espírito Santo relatava a ocorrência de problemas de saúde nomeados como “problemas de nervos”, caracterizados por sinais e sintomas típicos de intoxicações por agrotóxicos, como tonteira, tremores, insônia, fraqueza e cansaço. Pontua-se nesse caso a dificuldade no estabelecimento de uma relação nexa causal entre a exposição aos agrotóxicos e as intoxicações pelos próprios intoxicados, assim como no próprio sistema de saúde quando há busca por atendimento, remetendo ao possível despreparo dos profissionais da saúde nos atendimentos ambulatoriais ou de emergência.

Os registros oficiais de intoxicação por agrotóxicos são inexistentes para SJU, o que não se deve provavelmente à ausência desses episódios, considerando os relatos de intoxicações recentes entre os habitantes. Atualmente, SJU compõe a lista de municípios prioritários para a implementação da “Vigilância de População Exposta a Agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro” em razão de sua representatividade agrícola, população exposta e da ausência de notificações de intoxicações, apesar do registro compulsório segundo a Portaria MS nº 104/2011. De fato, o que se pode afirmar é a grande vulnerabilidade do sistema de saúde e de notificação que acaba por ocultar a gravidade do cenário atual, favorecendo os interesses de mercado.

Com base na integração das informações obtidas, concluiu-se que a população rural de SJU encontra-se exposta ocupacionalmente e/ou ambientalmente a múltiplos agentes químicos em níveis que podem ocasionar efeitos adversos à saúde. Desse modo, classificou-se o risco à saúde pública na Categoria 1 (ATSDR, 2005): Risco Iminente à Saúde Pública. Essa categoria é empregada quando efeitos negativos

à saúde humana podem ocorrer mesmo em situações de exposição em curto prazo, necessitando, portanto, de rápida intervenção. Assim, recomendou-se a requalificação dos agentes de saúde da família e dos profissionais de saúde para o reconhecimento, tratamento e notificação das intoxicações.

Adicionalmente, considerando que o uso de EPI contribui apenas para a redução da exposição e que os familiares que eventualmente auxiliam nas atividades agrárias tampouco o utilizam, recomendamos o incentivo municipal e estadual ao desenvolvimento e adoção de técnicas agroecológicas, tal como já ocorre no município, porém, de forma ainda incipiente e pobremente apoiada por políticas públicas de ordem municipal. Também coube recomendar programas contínuos de educação em saúde e ambiente com a finalidade de reduzir a contaminação ambiental e a exposição humana aos toxicantes.

No encerramento do processo de Avaliação de Saúde Pública, um seminário foi articulado em parceria com o Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas (Rio Rural) e apoiado pela Secretaria de Agricultura de SJU e a Emater-SJU, com a finalidade de divulgar os resultados gerais da pesquisa, responder às preocupações da comunidade e informar sobre os subsídios estaduais para a transição agroecológica.

Os resultados e as recomendações de ações em saúde foram discutidos e comunicados oficialmente aos representantes da Secretaria de Saúde de SJU, contudo, não foi demonstrada grande preocupação com as questões relativas às intoxicações por agrotóxicos e à necessidade de capacitação e elaboração de um protocolo específico para o atendimento dos grupos vulneráveis. De qualquer forma, foi oferecido apoio técnico e científico ao desenvolvimento do protocolo, o que não foi solicitado até a finalização deste trabalho.

Apesar dos conflitos de interesse entre a população rural de SJU e os gestores da saúde e do setor agropecuário, alguns atores sociais se mostraram bastante determinados durante o processo avaliativo em promover sustentavelmente suas comunidades (vilas rurais) através do seu envolvimento com a equipe de pesquisadores, o que contribuiu para o fortalecimento das próprias competências para a tomada de ações mais embasadas e pertinentes nos campos ambiental e da saúde. Cabe ressaltar também o empenho de membros da Emater-SJU, da Secretaria do Meio Ambiente e da mais representativa associação de produtores do município na promoção de uma agricultura mais sustentável por meio de apoio técnico e financeiro e da execução de projetos em educação ambiental.

As principais incertezas e limitações da pesquisa se pautaram na inexistência de registros de morbidades e de intoxicações no município, na ausência de indicadores biológicos específicos para avaliar a exposição às classes de agrotóxicos mais utilizadas atualmente em SJU, não mais representadas apenas pelos carbamatos e organofosforados e, por fim, nos recursos financeiros limitados para a execução do projeto, limitando o número de visitas, o tamanho da equipe em campo e uma maior divulgação dos resultados do estudo para a população e a mídia. Apesar do cumprimento de todas as etapas da abordagem metodológica proposta, as restrições orçamentárias impuseram limites ao acompanhamento dos desfechos da pesquisa nas comunidades, assim como na concepção de programas conjuntos com vistas à sustentabilidade e equidade.

O método de Avaliação de Saúde Pública da ATSDR, como proposta integradora de diversas áreas de conhecimento e saberes, constitui-se como uma ferramenta norteadora que não objetiva cercear ou engessar as ações de pesquisa. Neste estudo, além da sequência de etapas previstas pela metodologia, foram desenvolvidas novas estratégias e abordagens que favoreceram a participação social e o engajamento e coordenação da equipe no processo. A ferramenta ofereceu uma nova perspectiva em oposição aos estudos tradicionais ao conciliar a participação popular e as demandas da comunidade, tornando-se única para a população em estudo e aproximando-se também, desse modo, das perspectivas das abordagens ecossistêmicas em saúde em que a integração entre os saberes populares e científicos contribui para a gestão nos campos ambiental e da saúde, potencializando o empoderamento comunitário (LEBEL, 2003; WEIHS; MERTENS, 2013).

Este trabalho aponta para a necessidade de uma avaliação holística da contaminação por agroquímicos, uma vez que não se trata apenas da exposição ocupacional. As rotas de exposição a esses produtos são múltiplas e, por consequência, também é o número de grupos expostos. Não obstante a delimitação

espacial dos riscos à saúde ser notadamente complexa, os efeitos à saúde também são dificilmente circunscritos temporalmente, isto é, os efeitos deletérios à saúde podem ser posteriores à exposição.

Apesar do risco da poluição química por agroquímicos se estender por toda a sociedade, ele se encontra intricadamente relacionado às questões políticas e socioeconômicas, configurando assim na sua distribuição desigual. As populações rurais são as mais vulneráveis à exposição, não apenas em termos de ocupação do espaço de produção, mas também pela ocupação de áreas mais pobres em infraestrutura e pela histórica instabilidade socioeconômica. Por essa razão, a avaliação da problemática dos agroquímicos deve ser integrada às dimensões sociais, políticas, econômicas e ambientais.

A abordagem metodológica inter e transdisciplinar deste estudo, inspirada nas premissas metodológicas da ATSDR e afins aos aspectos da ecossáude, situa o sujeito não apenas como objeto da pesquisa, mas como agente integrador e influenciador de seus processos. As preocupações relativas aos riscos à saúde pela exposição, não apenas ocupacional, mas também ambiental aos agrotóxicos, já faziam parte do repertório social de SJU e não podem ser atribuídas aos resultados desta pesquisa. Afora o empirismo, este trabalho vem ao encontro dos anseios da população sobre questões pouco discutidas ou mesmo silenciadas por um sistema neoliberal de mercado que vincula a sobrevivência de populações rurais agrícolas à aceitação dos riscos e à “culpabilização” destas pela exposição aos agentes químicos (ver PERES, 2005; PORTO, 2012).

Desse modo, acredita-se que a partir do envolvimento das lideranças, da interação com a população e do estabelecimento de parcerias com a esfera pública este estudo tenha colaborado para a construção do conhecimento acerca da problemática ambiental e social, no que tange à poluição química, e contribuído para a desconstrução do paradigma de que os riscos são inerentes à ocupação. O empoderamento social nas questões relativas ao estudo foi o principal objetivo.

## NOTAS

<sup>1</sup>O mesmo produto agrotóxico pode pertencer a mais de um grupo químico.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro e pela bolsa de pós-doutorado júnior (PDJ). Às pesquisadoras Maria de Fátima R. Moreira e Ana Cristina S. Rosa (Cesteh/Ensp/Fiocruz), e Christina W. C. Branco (LAQAM/UniRio) pela discussão metodológica e realização das análises químicas.

## REFERÊNCIAS

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). **Public Health Assessment**: guidance manual (2005 Update). Georgia, 2005. Disponível em: <<http://www.atsdr.cdc.gov/hac/phamanual/toc.html>>. Acesso em: ago. 2012.

ARAÚJO, A. J. et al. Exposição múltipla a agrotóxicos e efeitos à saúde: estudo transversal em amostra de 102 trabalhadores rurais, Nova Friburgo, RJ. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 1, p. 115-130, 2007.

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

BETANCOURT, Ó.; MERTENS, F.; PARRA, M. (Org.). **Enfoques Ecosistémicos en Salud y Ambiente**. Quito: La Comunidad de Práctica sobre el Enfoque Ecosistémico en Salud Humana en América Latina y el Caribe, Ediciones Abya-Yala, 2016. 298 p.: il.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental

e Saúde do Trabalhador. **Avaliação de Risco à Saúde Humana por Resíduos de Pesticidas em Cidade dos Meninos, Duque de Caxias**, 2002. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2015/janeiro/06/AVALIA---O-DE-RISCO-por-residuos-de-pesticidas-em-cidade-dos-meninos.pdf>>. Acesso em: set. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Diretrizes para Elaboração de Estudo de Avaliação de Risco à Saúde Humana por Exposição a Contaminantes Químicos**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2015/janeiro/06/Avaliacao-de-Risco---Diretrizes-MS.pdf>>. Acesso em: set. 2013.

CARNEIRO, F. F. et al. **Dossiê Abrasco**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. 624 p.: il.

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

CHRISMAN, J. R. et al. Pesticide sales and adult male cancer mortality in Brazil. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v. 212, p. 310-321, 2009.

COLLOTTA, M.; BERTAZZI, P. A.; BOLLATI, V. Epigenetics and pesticides. **Toxicology**, v. 307, p. 35-41, 2013.

DEZIEL, N. C. et al. A Review of Nonoccupational Pathways for Pesticide Exposure in Women Living in Agricultural Areas. **Environmental Health Perspectives**, v. 123, n. 6, p. 515-524, 2015.

FARIA, N. M. X. et al. Estudo transversal sobre saúde mental de agricultores da Serra Gaúcha (Brasil). **Revista Brasileira de Saúde Pública**, v. 33, n. 4, p. 391-400, 1999.

\_\_\_\_\_. Trabalho rural e intoxicações por agrotóxicos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 5, p. 1298-1308, 2004.

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

FISCHER, I. R.; MELO, L. A. **O trabalho feminino**: efeitos da modernização agrícola. Recife: Ed. Massangana, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2010.

LEBEL, J. H. **Health**: an ecosystem approach. Canada: IDRC, 2003.

MARI, J.; WILLIAMS, P. A. A validity study of a psychiatric screening questionnaire (SRQ-20) in primary care in the city of São Paulo. **The British Journal of Psychiatry**, London, v. 148, p. 23-26, 1986.

MARTENIES, S. E.; PERRY, M. J. Environmental and occupational pesticide exposure and human sperm parameters: a systematic review. **Toxicology**, v. 307, p. 66-73, 2013.

MENEZES, J. M. et al. **Qualidade da água e sua relação espacial com as fontes de contaminação antrópicas e naturais**: Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos – RJ. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 29, n. 4, p. 687-698, 2009.

\_\_\_\_\_. Qualidade da água superficial em área rural. **Cadernos de Estudos Geoambientais**, v. 3, n. 1, p. 32-43, 2012.

NEAL, A. P.; GUILARTE, T. R. Mechanisms of lead and manganese neurotoxicity. **Toxicology Research**, v. 2, n. 2, p. 99-114, 2013.

NICHOLSON, F. A. et al. An inventory of heavy metals inputs to agricultural soils in England and Wales. **The Science of Total Environment**, v. 311, p. 205-219, 2003.

NIELSEN, N. O. Ecosystem approaches to human health. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, p. 69-75, 2001. Suplemento.

PERES, F.; ROZEMBERG, B.; LUCCA, S. R. Percepção de riscos no trabalho rural em uma região agrícola do estado do Rio de Janeiro, Brasil: agrotóxicos, saúde e ambiente. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n. 6, p. 1836-1844, 2005.

PIGNATI, W. A.; MACHADO, J. M. H.; CABRAL, J. F. Acidente rural ampliado: o caso das “chuvas de agrotóxicos” sobre a cidade de Lucas do Rio Verde - MT. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 1, p. 105-114, 2007.

PORTO, M. F. S. **Uma ecologia política dos riscos**: princípios para integrarmos o local e o global na promoção da saúde e da justiça ambiental. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DO UBÁ. Disponível em: <http://www.saojosedeuba.rj.gov.br/>. Acesso em: out. 2013.

ROZEMBERG, B. O consumo de calmantes e o “problema de nervos” entre lavradores. **Revista de Saúde Pública**, v. 28, n. 4, p. 300-308, 1994.

RULL, R. P.; RITZ, B.; SHAW, G. M. Neural Tube Defects and Maternal Residential Proximity to Agricultural Pesticide Applications. **American Journal of Epidemiology**, v. 163, n. 8, p. 743-753, 2006.

SCHMIDT, M. L. G.; GODINHO, P. H. Um breve estudo acerca do cotidiano do trabalho de produtores rurais: intoxicações por agrotóxicos e subnotificação. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 31, n. 113, p. 27-40, 2006.

SILVA, E. S. O. da. **Análise socioespacial da produção familiar de tomate no município de São José de Ubá (RJ)**. 142 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

STOTZ, E. N. Os limites da agricultura convencional e as razões de sua persistência: estudo do caso de Sumidouro, RJ. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 37, n. 125, p. 114-126, 2012.

VELEDA, J. A. D. **Gestão Sustentável de Bacias Hidrográficas**: base conceitual e proposições para a recuperação ambiental do município de São José de Ubá (RJ). 137 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

WEIHS, M.; MERTENS, F. Os desafios da geração do conhecimento em saúde ambiental: uma perspectiva ecossistêmica. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 5, p. 1501-1510, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **A users guide to the self-reporting questionnaire (SRQ-20)**. Geneva/Switzerland, 1994.