

Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

Daniel Santos Souza

O papel de uma Intervenção Educacional na avaliação da exposição a agrotóxicos na área agrícola de Serrinha do Mendanha

Rio de Janeiro
2017



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



Daniel Santos Souza

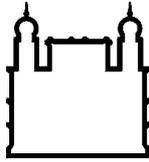
“O papel de uma Intervenção Educacional na avaliação da exposição à agrotóxicos na área agrícola de Serrinha do Mendanha”

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências. Área de concentração: Toxicologia.

Orientadora: Profa. Dr.^a Paula Novaes Sarcinelli

Coorientador: Prof. Dr. Renato Mattos Lopes

Rio de Janeiro
2017



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



Daniel Santos Souza

“O papel de uma Intervenção Educacional na avaliação da exposição a agrotóxicos na área agrícola de Serrinha do Mendanha”

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente, da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências. Área de concentração: Toxicologia.

Aprovada em: 28 de novembro de 2016

Banca Examinadora

Prof. Dr. Ivan Ignácio Pimentel
Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Marco Antônio Carvalho Santos
Fundação Oswaldo Cruz – Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio

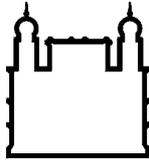
Prof.^a Dr.^a Rita de Cássia Oliveira da Costa Mattos
Fundação Oswaldo Cruz – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca

Prof. Dr. Sergio Rabello Alves
Fundação Oswaldo Cruz – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca

Prof.^a Dr.^a Paula Novaes Sarcinelli (Orientadora)
Fundação Oswaldo Cruz – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca

Rio de Janeiro

2017



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar aos meus pais, Creuza e Jarde, por todo o esforço, trabalho, abstenções, e principalmente, amor, carinho e dedicação à missão de me criar. Vocês sempre serão minhas primeiras referências, fontes inspiradoras de trabalho, dignidade e determinação. Espero que se orgulhem da pessoa que me tornei;

A minha companheira, Flávia, pelo amor, compreensão, cumplicidade e apoio nos momentos mais difíceis (foram muitos...), e por me incentivar, sobretudo compartilhando comigo deste projeto e de tantos outros projetos de vida;

Ao meu filho, Gabriel, que em 22 de Fevereiro de 2014 me fez compreender o sentido de absolutamente tudo que fiz e faço na minha vida. O amor que sinto por você é impossível de descrever em palavras. Repito o que te falei no seu primeiro dia de vida: “Papai tá aqui...”;

Ao meu filho, Lucas, que chega a nossas vidas para reafirmar tudo de belo que fiz nos últimos anos. Assim como seu irmão, você já é um pedaço de mim! Como sempre cantamos pra você: “Quando o segundo sol chegar, para realinhar as órbitas dos planetas...”. Seja bem vindo meu amor! Papai tá aqui...

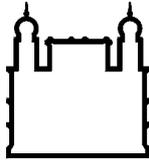
Aos meus amigos e familiares, por terem sido exemplos em diferentes momentos da minha vida, sempre trazendo alegria e exemplos de luta e superação. Vocês mantiveram minha sanidade nos últimos anos;

A minha orientadora, Paula Novaes Sarcinelli, por toda paciência e parceria nesses 4 anos de trabalho, por me ensinar a pensar de forma interdisciplinar e organizar meus pensamentos difusos e gigantescos e-mails prolixos em propostas concretas de um trabalho muito bonito. Obrigado por abrir meus horizontes científicos. Serei um pesquisador bem melhor após sua orientação;

A meu CoOrientador, (ilustríssimo professor, doutor...) Renato Matos Lopes, por toda ajuda nessa caminhada de aprendizagem intensa, pelas correções metodológicas e por ter me apresentado ao Samba da Ouvidor. Agradeço ao nosso saudoso Moacélio Verânio Silva Filho, outra importante referência na minha vida que se foi cedo demais, por ter conhecido você;

Ao grande amigo, Leandro Medrado, por tantos anos de amizade e ensinamentos, por tantas risadas, por tantas experiências extravagantes, por cada jogo de videogame, por cada música do Metallica tocada, mas principalmente, por ser um dos únicos capazes de entender o quão árduo foi o caminho até aqui. Só nós sabemos o que passamos e ouvimos. Chegamos, vencemos e agora é nosso. “*Living the dream...*”;

Ao grande amigo, Flávio Paixão, por tudo que pude aprender em mais de 6 anos de sala de aula compartilhada; por me mostrar que são os sonhos e os ideais que movem um homem; por todas as coberturas de falhas; por cada mol de café; por



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

cada FESBE (viva The Jaw); por ter me apresentado Síntese; por cada palavra. Como você mesmo diz, “você é um décimo terceiro em minha vida”;

Aos meus colegas de trabalho e formação da EPSJV, minha casa desde 1997, onde passei momentos muito bons e muito ruins, mas acima de tudo, onde pude aprender e amadurecer enquanto professor. O poli me fez entender a importância, as dificuldades e a beleza de ser um profissional de educação e saúde;

Aos amigos de trabalho e formação do CESTEJH (principalmente Leandro, Ana e Tati), que me ajudaram e me acompanharam desde o meu Mestrado, sendo um dos principais motivos que me incentivou a cursar o doutorado na ENSP;

Aos amigos da Coordenação de Comunicação Institucional (CCI) da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, por toda a ajuda e ideias no decorrer dessa caminhada;

Ao corpo docente e de coordenadores da pós-graduação da ENSP pelo compromisso com a excelência acadêmica e com os indivíduos que se tornaram e se tornarão futuros pesquisadores do Brasil;

Aos professores da Banca Examinadora, que aceitaram o convite de participar desta defesa e pelos preciosos comentários;

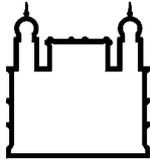
Ao amigo Mauro e amiga Carmem, pela disponibilidade, confiança e por toda a ajuda nos contatos com os agricultores de Serrinha do Mendanha;

Ao Posto de Saúde Pedro Nava e todos os seus profissionais, que nos receberam no decorrer de todas as etapas do trabalho;

Ao amigo Flávio Astolpho (Dr. House), por toda a ajuda e disponibilidade em participar desse estudo;

Ao amigo Márcio, por toda paciência e auxílio nas estatísticas e no uso do software R;

A todos os agricultores e agricultoras de Serrinha do Mendanha, não só por participarem desse estudo, mas por continuarem firmes em seus ofícios de produzir nossos alimentos apesar de tantas dificuldades. **Vocês não estão sozinhos!**



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

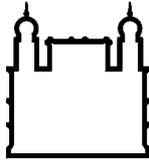
Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

"Meus irmãos e irmãs pretos, ninguém jamais saberá quem nós somos... até nós sabermos quem somos! Nunca seremos capazes de ir a qualquer lugar, se não soubermos onde estamos!".

Malcolm X



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

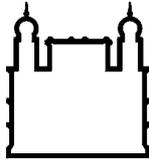
Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

RESUMO

A região agrícola de Serrinha do Mendanha, localizada em Campo Grande, município do Rio de Janeiro, possui características próprias em função do processo de urbanização, que podem estar relacionadas com o uso e possível intoxicação por agrotóxicos. Estudos realizados na região há mais de 10 anos demonstraram as peculiaridades de percepção de risco dos agricultores locais, bem como em relação à adoção de procedimentos corretos para a aplicação dos agrotóxicos. Esses podem ser fatores determinantes na maior vulnerabilidade dessa população ao risco de adoecimento por intoxicação. Estratégias de Intervenção Educacional tem sido apontadas como capazes de modificar padrões de Conhecimentos, Atitudes e Práticas (CAP) em relação aos agrotóxicos, o que pode efetivamente provocar a redução da exposição ocupacional e ambiental a esse grupo de agentes em comunidades agrícolas. O presente estudo teve como principal objetivo avaliar a efetividade de uma estratégia de intervenção educacional em uma população exposta aos agrotóxicos em função das modificações das pontuações CAP em três diferentes momentos: antes, logo após e 2 meses após a intervenção. Foi aplicado um questionário CAP com o objetivo de obter dados não só sócio demográficos, mas também das diferentes percepções, dos conhecimentos, atitudes e práticas dos agricultores da região em relação aos agrotóxicos. Reuniões de grupo focal foram realizadas com representantes da comunidade com intuito de construir a estratégia de intervenção baseada na participação ativa da comunidade. A análise dos dados permitiu concluir a mudança no padrão de participação da mulher nos trabalhos da lavoura e no consumo de determinados agrotóxicos. Os agricultores da região permanecem apresentando uso inadequado de EPI, fruto de uma percepção de risco própria, construída a partir de valores sociais, culturais de vivência de cada indivíduo. Apesar dos trabalhos desenvolvidos anteriormente na região, os agricultores demonstraram resistência na participação, devido ao desenvolvimento de uma descrença em atividades de pesquisa baseada no não retorno dos resultados à comunidade. As discussões do grupo focal apontaram para a importância do desenvolvimento de estratégias de intervenção educacionais constantes e com participação ativa da comunidade, tendo em vista seu potencial de transformação de conhecimentos, atitudes e práticas em populações expostas aos agrotóxicos. A Intervenção Educacional proposta foi capaz de alterar algumas pontuações CAP entre os agricultores de Serrinha do Mendanha. Foram observados aumentos significativos ($p < 0,001$) na pontuação CAP antes e logo após a intervenção proposta. A pontuação de conhecimentos antes da aplicação da intervenção para os homens ($10,89 \pm 0,94$) foi significativamente maior ($p < 0,05$) do que para mulheres ($10 \pm 0,63$). A análise CAP demonstrou que as atitudes nos momentos antes ($5,94 \pm 1,34$) e logo após a intervenção ($6,82 \pm 1,29$), entre indivíduos de menor escolaridade, apresentaram um aumento, mesmo que a níveis borderline de significância estatística ($p = 0,0516$; $0,05 < p < 0,1$). Meeiros apresentaram pontuações CAP de atitudes maiores após a intervenção (antes - $5,75 \pm 1$; logo após - $6,87 \pm 0,97$; $p < 0,05$). Em relação à faixa etária, o grupo com idade inferior a 55 anos apresentou um aumento significativo da pontuação de atitude ($p < 0,05$) logo



Ministério da Saúde

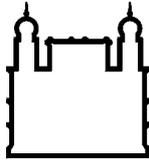
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

após a intervenção ($6,77 \pm 1,07$) em relação ao momento anterior a intervenção ($5,61 \pm 0,79$). Da mesma forma, os valores totais de CAP antes ($25 \pm 2,24$) e depois ($27,77 \pm 2,68$) apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) nesse grupo. A construção de estratégias de Intervenção Educacional pode significar uma importante ferramenta de remodelamento de padrões CAP, o que, segundo a literatura e os achados dessa pesquisa, podem levar à reduções de exposição aos agrotóxicos em populações agrícolas.

Palavras-chave: agrotóxicos; saúde do trabalhador rural; intervenção educacional; percepção de risco; conhecimentos, atitudes e práticas; educação em saúde.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

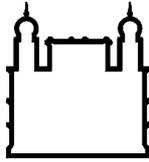
Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

ABSTRACT

The agricultural region of Serrinha do Mendanha, located in Campo Grande, Rio de Janeiro, has its own characteristics due to the urbanization process, which may be related to the use and possible pesticide poisoning. Some works in the area in the last 10 years have shown the peculiarities of risk perception for local farmers and the weak, when present, guidance to the correct application of pesticides. These can be determining factors in the increased vulnerability of this population to the risk of illness by intoxication. Educational Intervention strategies have been identified as able to modify patterns of Knowledge, Attitudes and Practices (KAP) in relation to pesticides, which can effectively cause the reduction of occupational and environmental exposure to this group of agents in agricultural communities. This study aimed to evaluate the effectiveness of an educational intervention strategy in a population exposed to pesticides in the light of changes in KAP scores at three different times: before, after and 2 months after the application of an Educational Intervention. A KAP questionnaire was applied in order to obtain data about not only socio-demographic, but also the different perceptions about knowledge, attitudes and practices in relation to pesticides of farmers in the region. Focus group meetings were held with community representatives with the aim of building intervention strategy based on active community participation. Data analysis concluded the change in the pattern of women's participation in the farming work and consumption of certain pesticides. Farmers in the region remain presenting inappropriate use of PPE, result of a particular risk perception, built from social, cultural experience of each individual. Despite the works previously developed in the region, farmers have shown resistance in participation at the new projects, due to a disbelief in research's activities that do not returning the results to the community. The focus group discussions pointed the importance of developing constant educational intervention strategies and active participation of the community, given its potential of transformation of knowledge, attitudes and practices in exposed populations to pesticides. Educational Intervention strategies have been identified as able to modify patterns of Knowledge, Attitudes and Practices (KAP) in relation to pesticides, which can effectively cause the reduction of occupational and environmental exposure to this group of agents in agricultural communities. This study aimed to evaluate the effectiveness of an educational intervention strategy in a population exposed to pesticides in the light of changes in KAP scores at three different times: before, after and 2 months after the application of an Educational Intervention. A KAP questionnaire was applied in order to obtain data about not only socio-demographic, but also the different perceptions about knowledge, attitudes and practices in relation to pesticides of farmers in the region. Focus group meetings were held with community representatives with the aim of building intervention strategy based on active community participation. The Educational Intervention proposal was able to change some KAP scores among farmers of the Serrinha do Mendanha. Significant increases ($p < 0.001$) in scoring KAP before and after the proposed intervention were observed. The score knowledge



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

before implementing the intervention for males (10.89 ± 0.94) was significantly higher ($p < 0.05$) than for women (10 ± 0.63). KAP analysis showed that attitudes in the moments before (5.94 ± 1.34) and after the intervention (6.82 ± 1.29), among less educated individuals, showed an increase, even if borderline levels statistical significance ($p = 0.0516$; $0.05 < p < 0.1$). Sharecropper showed higher KAP scores attitudes after intervention (before - 1 ± 5.75 ; after - 6.87 ± 0.97 ; $p < 0.05$). In terms of age, the group aged less than 55 years showed a significant increase of attitude score ($p < 0.05$) after the intervention (6.77 ± 1.07) compared to the previous time the intervention (5.61 ± 0.79). Likewise, the total amounts of KAP earlier (25 ± 2.24) and after (27.77 ± 2.68) was significantly different in this group ($p < 0.05$). Construction of Educational Intervention strategies could mean a major KAP standards remodeling tool, which according to the literature and the findings of this research may lead to exposure to pesticides reductions in agricultural populations.

Keywords: pesticides; health of rural workers; educational intervention; risk perception; knowledge, attitudes and practices; health educational.

LISTAS DE TABELAS, QUADROS E ILUSTRAÇÕES

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Profissionais do CMS Pedro Nava, Campo Grande, Rio de Janeiro.....	159
Tabela 2 - Agrotóxicos mais utilizados na área agrícola da Serrinha do Mendanha em 2006.....	160
Tabela 3 - Agrotóxicos mais utilizados na área agrícola da Serrinha do Mendanha em 2009.....	161
Tabela 4 - Resultado do monitoramento biológico de exposição à organofosforados e carbamatos em Serrinha do Mendanha. Padrão de inibição das enzimas Acetilcolinesterase Eritrocitária (AChE) e Butirilcolinesterase Plasmática (BChE).....	243

Artigo 1

Tabela 1 - Artigos relacionados com intervenção educacional e agrotóxicos levantados nas bases de dados digitais MEDLINE e SciELO após a primeira fase de busca.....	96
---	----

Artigo 2

Tabela 1 - Frequência de aparição dos termos relacionados a agrotóxicos nos livros didáticos analisados (números absolutos).....	129
Tabela 2 - Principais contextos das aparições dos termos relacionados com agrotóxicos nos livros didáticos analisados (números absolutos).....	137

Artigo 3

Tabela 1 - Características Sócio Demográficas da população de agricultores de Serrinha do Mendanha - Campo Grande, RJ.....	173
Tabela 2 - Conhecimentos Atitudes e Práticas (CAP) em relação ao uso de Agrotóxicos da população de agricultores de Serrinha do Mendanha - Campo Grande, RJ.....	176
Tabela 3 - Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) entre os agricultores de Serrinha do Mendanha - Campo Grande, RJ.....	179
Tabela 4 - Orientações sobre o uso de agrotóxicos entre os agricultores de Serrinha do Mendanha - Campo Grande, RJ.....	182
Tabela 5 - Agrotóxicos mais utilizados na área agrícola da Serrinha do Mendanha entre 2006 e 2016.....	184

Artigo 4

Tabela 1 - Avaliação sócio demográfica e suas respectivas pontuações CAP.....	224
Tabela 2 - Agrotóxicos mais utilizados na área agrícola da Serrinha do Mendanha em 2016.....	225
Tabela 3 - Conhecimentos Atitudes e Práticas (CAP) em relação ao uso de Agrotóxicos da população de agricultores de Serrinha do Mendanha - Campo Grande, RJ.....	226
Tabela 4 - Teste de Friedman sobre a real interferência da Intervenção Educacional na pontuação CAP.....	228

LISTA DE QUADROS

Artigo 1

Quadro 1 - Publicações com análise de Conhecimento, Atitudes e Práticas (Knowledge, Attitudes and Practices - KAP).....	98
Quadro 2 - Publicações com Participação Ativa da Comunidade no desenvolvimento das	

estratégias de intervenção.....	103
Quadro 3 - Publicação de Revisão Sistemática.....	106
Quadro 4 - Publicação com Uso de Ferramentas de Tecnologia da Informação.....	107

Artigo 2

Quadro 1 - Livros Didáticos do Ensino Médio analisados. Disciplina de Biologia.....	122
--	-----

Artigo 4

Quadro 1 - Critérios estabelecidos para as categorias de conhecimentos, atitudes e práticas em relação aos agrotóxicos em Serrinha do Mendanha.....	216
--	-----

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Área de estudo: região agrícola de Serrinha do Mendanha, Campo Grande, Rio de Janeiro.....	72
Figura 2 - Imagens de uma das propriedades visitadas em Serrinha do Mendanha.....	73
Figura 3 - Imagens das primeiras coletas de material biológico (sangue e urina).....	79
Figura 4 - Imagens de uma das reuniões do grupo focal realizado na sede da Associação de Agricultores de Serrinha do Mendanha.....	82
Figura 5 - Palestras desenvolvidas nos locais usados para as reuniões mensais das associações de moradores e agricultores (Serrinha do Mendanha, Campo Grande – Rio de Janeiro, 2016).....	87
Figura 6 - Evento organizado pela Associação de Agricultores do Mendanha e Adjacências.....	88
Figura 7 - Material gráfico utilizado no decorrer da Intervenção Educacional em Serrinha do Mendanha (2016).....	89

Artigo 3

Gráfico 1 - Variação na participação da mulher em 3 trabalhos de pesquisa de autores diferentes, desenvolvidos na região agrícola de Serrinha do Mendanha entre 2006 e 2016.....	172
Gráfico 2 - Variação dos principais agrotóxicos usados por agricultores da região agrícola de Serrinha do Mendanha, segundo 3 trabalhos de pesquisa de autores diferentes, desenvolvidos na região entre 2006 e 2016.....	185

Artigo 4

Gráfico 1 – Modificações observadas nas médias das pontuações CAP antes, logo após e 2 meses após a aplicação da Intervenção Educacional proposta.....	227
---	-----

ABREVIATURAS

ABQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química
ACGIH	<i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists</i> (Conferência Americana de Higienistas Industriais Governmentais)
AChE	Acetilcolinesterase Eritrocitária
BChE	Butirilcolinesterase Plasmática
AGROFIT	Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários
AMPA	Ácido Amino-Metil Fosfônico
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CAP	Conhecimentos, Atitudes e Práticas
CEASA	Centro de Abastecimento do Estado
CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro
CEFFA	Centros Familiares de Formação por Alternância
CEP	Conselho de Ética em Pesquisa
CESTEH	Centro de Estudo da Saúde Trabalhador e Ecologia Humana
CG-EM	Cromatografia Gasosa – Espectroscopia de Massa
CMS	Centro Municipal de Saúde
DCC	Desordem do Colapso das Colônias
DDT	Dicloro-Difenil-Tricloroetano
DL50	Dose Letal 50
DTNB	Ácido Ditionitrobenzóico
EA	Educação Ambiental
ENSP	Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i>
EPC	Equipamentos de Proteção Coletiva

EPI	Equipamentos de Proteção Individual
ESF	Estratégia de Saúde da Família
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
HCH	Hexaclorociclohexanos
IA	Ingrediente Ativo
IARC	<i>International Agency for Research on Cancer</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
ISAAA	<i>International Service for the Acquisition of Agro-Biotech Applications</i>
ITR	Imposto sobre Propriedade Territorial Rural
KAP	<i>Knowledge, Attitudes and Practices</i>
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LMR	Limite Máximo de Resíduos
LOAEL	Lowest Observed Adverse Effect Level
LT	Limites de tolerância
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Ministério da Saúde
NAS	<i>National Academy of Sciences</i>
NOAEL	<i>No Observed Adverse Effect Level</i>
NR	Norma Regulamentadora
OGM	Organismos Geneticamente Modificados

OMS	Organização Mundial de Saúde
ONG	Organização não Governamental
OSHA	<i>Occupational Safety and Health Administration</i>
PARA	Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PEB	Prática Baseada em Evidências
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio
POP	Poluentes Orgânicos Persistentes
PSF	Programa de Saúde da Família
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SIA	Sistema de Informação sobre Agrotóxicos
SINDAG	Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Defesa Agrícola
SINITOX	Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TFAA	Anidrido Tri-flúor Acético
TFE	Tri-flúor Etanol
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UNEFAB	União Nacional das Escolas Famílias Agrícolas do Brasil
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
Vial	Frasco para injeção cromatográfica

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	17
1 INTRODUÇÃO	21
2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TRABALHO	25
3 OBJETIVOS	27
3.1 Geral	27
3.2 Objetivos Específicos	27
4 REVISÃO DA LITERATURA	28
4.1 Agrotóxicos: Breve panorama da produção agrícola	28
4.2 Agravos à saúde relacionados com uso de agrotóxicos e os sistemas de informação	37
4.3 Avaliação da exposição à agrotóxicos	42
4.4 Educação Ambiental, Educação em Saúde e Percepção de Risco	47
4.5 Modelo Conhecimentos, Atitudes e Práticas (CAP)	55
4.5.1 Conceitos Básicos	57
4.5.2 Os pressupostos do Modelo CAP	58
4.5.3 O modelo CAP e o uso de Agrotóxicos	59
4.5.4 O enfoque da Consistência Contingente e a Educação em Saúde	60
4.6 Contexto do Estudo	62
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	68
5.1 Delineamento do Estudo	68
5.1.1 Área e População de Estudo	70
5.1.2 Critérios de Inclusão e Exclusão	74
5.2 Diagnóstico Inicial	75
5.2.1 Identificação dos agrotóxicos utilizados na região	75
5.2.2 Aplicação de Questionários CAP (Conhecimentos, Atitudes e Práticas)	76
5.2.3 Monitoramento Biológico de Exposição	78
5.2.4 Grupo Focal	81
5.3 Intervenção Educacional	85
5.4 Análise Pós-Intervenção	91
5.5 Aspectos Éticos	92
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	93
6.1 Artigo 1: “Intervenção Educacional na Exposição a Agrotóxicos: uma Revisão Integrativa”	93
6.2 Artigo 2: “Os agrotóxicos em Livros de Biologia do Ensino Médio: uma Invisibilidade Perigosa”	112
6.3 Artigo 3: “Mudança no Padrão da Percepção de Risco entre Agricultores em Serrinha do Mendanha, Rio de Janeiro”	158
6.4 Artigo 4: “Efetividade de uma Intervenção Educacional em Serrinha do Mendanha”	208
6.5 Monitoramento Biológico	242
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	245
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	248

Apresentação

A urgência das inúmeras questões relativas aos agrotóxicos tem levado ao aumento de trabalhos científicos com abordagens voltadas às contradições de um modelo de produção agrícola pautada no intenso uso de insumos químicos tóxicos. Mesmo que ainda encontremos na literatura tentativas de demonstração da eficiência desses produtos.

Muitas das discussões acadêmicas no âmbito da Saúde Pública acabam por ficar limitadas ao campo teórico e/ou de apreciação matemática dos níveis de consumo dos agrotóxicos, ou informações de mortalidade e morbidade. Apesar da grande importância dessas apreciações metodológicas é fundamental que se possa entender a complexidade do assunto, e os impactos provocados em diferentes segmentos sociais. As teorias, os conceitos, os dados epidemiológicos e testes de toxicidade são, de maneira inequívoca, a base para o desenvolvimento de políticas públicas de saúde mais efetivas e eficientes no que tange a garantia de melhor qualidade de vida da população. No entanto, não se pode esquecer que esse discurso se distancia de importante parcela da mesma, principalmente dos agricultores, responsáveis pela produção do alimento que chega às nossas mesas e que se expõem aos efeitos nocivos dos agrotóxicos diariamente.

A presente tese é uma iniciativa, dentro do campo da Saúde Pública, de demonstrar a importância de propostas práticas, de pesquisa-ação, que tenham como base a participação ativa da comunidade na construção de estratégias de intervenção voltadas para a resolução de problemas e questões locais. E como escolha ideológica, a construção da estratégia de intervenção foi pautada em propostas educativas baseadas na Educação Ambiental e Educação em Saúde.

A educação, em suas diferentes dimensões, definições e abordagens, tem sido apontada por trabalhos científicos como uma das principais estratégias de modificação de percepções e práticas acerca do uso dos agrotóxicos. No entanto, para que seja efetiva, essa intervenção educacional tem que partir da realidade da população envolvida. Dessa forma, os indivíduos se apropriam do problema sob a visão cultural, econômica e social que desenvolveram no decorrer de suas vidas, aumentando a aceitação e dispersão das informações no grupo, levando à modificações efetivas de atitudes e práticas. Por isso essa tese se inicia com um longo trabalho de aproximação com o grupo de agricultores e representantes da região agrícola de Serrinha do Mendanha, localizada em Campo Grande no Rio de Janeiro.

Os primeiros contatos não foram tão profícuos e, em alguns momentos, de difícil execução. É natural a dificuldade de se aproximar de um novo grupo, tendo em vista as inúmeras desconfianças construídas em torno de agentes externos. Um dos condicionantes de desconfiança que chamou grande atenção foi a descrença por parte dos agricultores de Serrinha do Mendanha em trabalhos de pesquisa de grandes centros acadêmicos de instituições públicas, como a própria FIOCRUZ. O principal motivo apontado foi o não retorno efetivo à população dos produtos gerados pela pesquisa, mais uma vez evidenciando a distância entre o mundo acadêmico e o mundo real em que vive a população.

Apesar das dificuldades iniciais, o principal desafio enfrentado por essa tese foi o desviar do foco da atividade de pesquisa das disciplinas clássicas da formação acadêmica para voltá-lo principalmente para os agricultores. Porém, esse esforço é justificado pela grande complexidade do tema dos agrotóxicos, o que exige abordagens interdisciplinares não fragmentadas em campos de especialidades técnicas.

Para cumprimento dos objetivos desse trabalho a tese foi estruturada como uma pesquisa experimental do tipo antes e depois, sendo o evento separador a realização da estratégia de intervenção. Após o contato inicial com alguns informantes-chave e com os agricultores, foram coletadas informações e amostras biológicas que poderiam apresentar variações após a intervenção. Para a construção da estratégia a ser executada foram realizados encontros informais e grupos focais com alguns representantes locais.

De forma a apresentar os resultados de maneira mais acessível aos leitores (visto que poucos costumam ler os manuscritos integrais de tese), a tese foi estruturada na forma de artigos. A construção dos mesmos segue uma linha de organização analítica, em sequência de execução.

Ao todo são quatro artigos, com objetivos distintos, mas inter-relacionados em função do objeto de estudo, sendo que o primeiro já se encontra publicado em periódico científico e os demais aguardando apontamentos da banca para futuras submissões.

O primeiro artigo, intitulado “Intervenção Educacional na Exposição a Agrotóxicos: uma Revisão Integrativa”, publicado na revista Trabalho & Educação em 2015, teve como objetivo a realização de uma revisão da literatura a respeito da aplicação de intervenções educacionais com o principal objetivo de modificar os níveis de exposição humana aos agrotóxicos. Avaliamos nessa revisão o alcance que a intervenção obteve dentro dos

objetivos propostos nos trabalhos avaliados, observando ainda as diferentes discussões acerca das principais estratégias utilizadas.

O segundo artigo, “Os agrotóxicos em Livros de Biologia do Ensino Médio: uma Invisibilidade Perigosa” traz uma visão ampla das principais abordagens da temática agrotóxicos em livros didáticos listados como referência no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Procuramos, com esse artigo, apontar as fragilidades e distanciamentos das temáticas mais frequentes nos livros em relação à realidade de vida dos agricultores. Entendemos ainda que, em muitas comunidades agrícolas (principalmente em regiões periurbanas, como é o caso de Serrinha do Mendanha), o livro didático pode ser um dos principais recursos pedagógicos, quando não a única, capaz de disseminar o conhecimento científico sobre os riscos dos agrotóxicos.

No terceiro artigo, “Mudança no Padrão da Percepção de Risco entre Agricultores em Serrinha do Mendanha, Rio de Janeiro” apresentamos os resultados das informações relativas à Conhecimentos, Atitudes e Práticas (CAP) e de percepção de risco dos agricultores de Serrinha do Mendanha, antes da execução da Intervenção Educacional. Como comentamos outros trabalhos já haviam sido realizados na mesma região, o que nos permitiu realizar uma comparação qualitativa das principais informações no intervalo dos últimos 10 anos (2006 a 2016). Esse panorama permitiu a construção da estratégia de intervenção de forma mais direcionada, compatível com a realidade atual da comunidade no que tange questões de saúde, segurança, informação e políticas públicas.

O último artigo apresentado, intitulado “Intervenção Educacional e Conhecimentos, Atitudes e Práticas no Manejo de Agrotóxicos em Serrinha do Mendanha, Rio de Janeiro” apresenta a efetividade da estratégia de intervenção aplicada em função das modificações dos padrões de Conhecimentos, Atitudes e Práticas na população. Seu principal objetivo foi perceber a profundidade da estratégia de intervenção e os principais fatores e condicionantes que podem estar influenciando a resistência de comportamentos de risco em relação ao manejo de agrotóxicos. Sua grande importância está, além de orientar futuros trabalhos na região ou com a mesma temática, em permitir um retorno efetivo do trabalho de pesquisa realizado para os agricultores de Serrinha do Mendanha, reduzindo o hiato entre o pensamento científico e o mundo real dessa comunidade.

Finalizando a tese, apontamos os principais problemas, dificuldades e falhas do trabalho desenvolvido, entendendo que a pesquisa científica é permeada de vieses que, se não aceitos e entendidos, acabam por inviabilizar a compreensão dos resultados. Além

disso, elencamos alguns passos principais a serem desenvolvidos em projetos futuros e sugestões de políticas relacionadas com as questões levantadas pelos artigos apresentados, principalmente no quesito educação e saúde. Esperamos que, assim, possamos contribuir para a construção de uma saúde do trabalhador do campo de maneira integral, sem que a sociedade e o meio ambiente sofram com os graves efeitos nocivos dos agrotóxicos.

1 INTRODUÇÃO

A atual sociedade consumista tem se apresentado com questões de grande ambiguidade onde a cidadania constantemente entra em confronto com a cultura de consumo. O discurso capitalista propaga a concepção de que ser cidadão implica em ser consumidor, sendo este consumo o único caminho que leva à inserção social. Essa condição fez Canclini (1996, p.17) desenvolver a expressão "cidadãos do século XIX e consumidores do século XXI".

Em relação ao Brasil, Santos (1998) destaca o fato de nosso modelo político e cívico estar subjugado pela égide do modelo econômico, gerando um grande abismo entre cidadania e consciência de pertencimento em relação à sociedade. O afastamento do indivíduo da sensação de pertencimento a um todo, por conta da suposta liberdade individual de escolha, pode acabar com as relações coletivas e fragilizar decisões públicas de interesse geral. Segundo Bauman (2000):

“(...) o aumento da liberdade individual pode coincidir com o aumento da impotência coletiva, na medida em que as pontes entre a vida pública e privada são destruídas ou, para começar, nem foram construídas.” (BAUMAN, 2000, p. 10).

O modelo político-econômico neoliberal foi um dos principais responsáveis pelas profundas modificações sofridas pela agricultura nas últimas décadas. A defesa de uma produção em massa visando a maximização dos lucros incentivou a criação de uma agroindústria pautada em latifúndios monocultores (como soja e milho), o que transforma um território anteriormente biodiverso em uma ilha de produção biológica. Além disso, o uso extensivo e indiscriminado de uma série de agentes químicos (fertilizantes, agrotóxicos, insumos etc.), com o intuito de aumentar a produção e diminuir as perdas

com pragas, tem provocado incontáveis prejuízos ambientais, bem como provocado o maior risco de danos aos seres humanos de maneira intencional (PIGNATI *et. al.*, 2007).

A literatura mundial tem relatado incansavelmente as ameaças à saúde humana oriundas dos produtos alimentícios gerados por uma agricultura de larga escala baseada no intenso uso de agrotóxicos, o que provoca o adoecimento de consumidores e produtores (RIGOTTO, 2001). No entanto, é preciso entender que o processo de intoxicação não se restringe ao ambiente ocupacional, como foi tragicamente demonstrado no acidente rural ampliado de Lucas do Rio Verde, em Mato Grosso. A gravidade e a extensão do acidente extrapolou o local de trabalho levando os riscos de contaminação para mananciais, solos, plantas, animais e população da cidade (PIGNATI *et. al.*, 2007; BRITO, GOMIDE & CÂMARA, 2009). Os principais problemas ambientais como desmatamento, a contaminação das fontes de água, lixo, aquecimento global, redução da biodiversidade, superpopulação, agentes químicos tóxicos entre outros, estão intimamente relacionados com a intervenção humana no ambiente que ocupa no planeta. Podemos inferir que há um conflito entre meio ambiente e desenvolvimento quando não se estabelece um equilíbrio entre produção e consumo, impossibilitando a sustentabilidade.

Com o crescimento do segmento de insumos agrícolas a partir da segunda guerra mundial, muitas substâncias novas foram sintetizadas. A produção de agrotóxicos parecia ser legitimada pela crescente população mundial, pois asseguraria a produtividade de áreas agricultáveis evitando a escassez alimentar (FARIA, 2003). A então chamada “Revolução Verde”¹, no entanto, pouco sabia sobre os possíveis efeitos tóxicos causados pelo uso dessas substâncias, bem como os efeitos sobre a saúde e o meio ambiente das

¹ Revolução Verde foi o termo utilizado para definir todo o conjunto de expansões de monocultivos por grandes corporações agroindustriais, tendo como principal característica a intensa mecanização da produção, incorporação de técnicas de biotecnologia e uso extenso de agrotóxicos e outros insumos químicos (RIGOTTO *et. al.*, 2012a).

modificações tecnológicas sofridas no processo de trabalho agrícola (FREITAS & SÁ, 2003).

O mercado agroexportador do Brasil é um dos maiores do mundo, ocupando uma importante área do território nacional para a produção agropecuária. Para manter esse parque industrial com altos níveis de produtividade, grandes quantidades de agrotóxicos acabam sendo utilizados. Os agentes tóxicos participam de grande parte da produção de alimentos, seja pra consumo interno ou pra exportação, o que torna a questão bem complexa (AUGUSTO *et. al.*, 2012). Não é nenhuma surpresa que esse uso indiscriminado acaba sendo responsável por contaminações ambientais e problemas de Saúde Pública no Brasil. De acordo com o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Defesa Agrícola (SINDAG), houve um crescimento nas vendas de agrotóxicos de mais de 72% entre 2006 e 2012, passando de 480 toneladas em 2006 para mais de 826 toneladas em 2012. Isso denota uma tendência de aumento da quantidade e até mesmo da frequência no uso desses agentes químicos tóxicos no território brasileiro (SINDAG, 2012). Dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e do Observatório da Indústria dos Agrotóxicos da Universidade Federal do Paraná apontam um crescimento de 93% do mercado mundial de agrotóxicos entre 2002 e 2012, sendo que no Brasil esse crescimento foi de 190% no mesmo período, o que acabou levando o país ao posto de maior consumidor mundial desses agentes tóxicos, ultrapassando inclusive os Estados Unidos em 2008 (CARNEIRO *et. al.*, 2012).

Essa alta produtividade da agroindústria brasileira pautada no intenso uso de agrotóxicos acaba por gerar um alto custo econômico e social para o país. Gastos com danos ambientais e com o tratamento de diferentes doenças que podem estar relacionadas à intoxicação por agrotóxicos não costumam ser contabilizados (SOARES & PORTO, 2012).

Conforme apontado por Moreira *et. al.* (2002) o consumo de agrotóxicos na região sudeste do Brasil gira em torno de 12 kg de agrotóxico/trabalhador/ano. Esse valor pode estar subestimado para algumas regiões produtivas específicas. Todo esse uso extensivo de agrotóxicos não foi acompanhado pela implementação de programas de qualificação da força de trabalho, análise de determinantes sociais, estratégias de comunicação e educação nas populações, o que levou e leva a uma maior exposição das comunidades rurais a riscos ainda desconhecidos.

2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TRABALHO

A área da Saúde Pública começa a se preocupar com a relação entre Saúde e Meio Ambiente principalmente a partir da segunda metade do século XX. A Organização Mundial de Saúde (OMS) define como Saúde Ambiental o campo de atuação da Saúde Pública que se ocupa das diferentes formas de vida, dos agentes químicos e das condições em torno do ser humano que podem exercer algum tipo de influência sobre a sua saúde e o seu bem-estar (BRASIL, 1999).

O desenvolvimento tecnológico gerado para responder os elevados padrões de consumo não promove degradação ambiental somente com o uso desenfreado de recursos e poluição, mas prejudicam também a população ao afetar direta ou indiretamente sua saúde e qualidade de vida. Segundo Capra (2002), o homem sofre com as agressões na natureza por ser parte integrante da mesma, o que nos permite relacionar diferentes males (como comprometimento da saúde física, transtornos psicológicos e psiquiátricos e desintegração social) com alterações no meio ambiente. No que diz respeito aos resíduos sólidos urbanos podemos afirmar que estes exercem forte influencia na estrutura epidemiológica de uma comunidade (MIRANDA, 1995).

Diante da atual crise ambiental e sua influência na saúde e no bem-estar torna-se necessário buscar meios que levem informações e possam provocar inquietações na população a respeito da questão dos agrotóxicos. Tendo em vista a importância do levantamento de informações sobre a exposição de populações aos agrotóxicos, cria-se a necessidade de novos trabalhos que possam embasar medidas preventivas mais adequadas, permitindo diagnósticos mais precoces e identificação dos indivíduos mais sensíveis ao desenvolvimento dos agravos, de modo a aumentar a eficácia e o alcance das avaliações da Saúde do Trabalhador.

Desta forma, o desenvolvimento de uma avaliação inter e transdisciplinar no estudo da contaminação, exposição e intoxicação por uso de agrotóxicos na Serrinha do

Mendanha permitirá estimar o grau de exposição dos diferentes trabalhadores e residentes às diferentes classes de agrotóxicos utilizados, bem como entender a real contribuição dos fatores ambientais, sociais e biológicos no processo de exposição/contaminação humana. De posse dessas informações, estratégias de Intervenção Educacional mais adequadas poderão ser construídas junto a essas comunidades vulneráveis, contribuindo com a redução dos acidentes e agravos relacionados aos processos de trabalho no campo, principalmente o adoecimento decorrente do uso de agrotóxicos.

A educação precisa oferecer condições que levem as pessoas a desenvolverem responsabilidade, fator essencial para a preservação de sua própria saúde, como a da comunidade. Sendo assim, a educação deve ser reconhecida como um dos mais importantes elos entre as perspectivas dos indivíduos, as práticas de saúde e os projetos governamentais. Ao obter acesso à informação sobre a problemática dos agrotóxicos e sua relação com o meio ambiente e a saúde, os indivíduos envolvidos poderão aplicar e compartilhar o conhecimento adquirido tornando-se agentes da transformação na comunidade capazes de modificar conhecimentos, atitudes e práticas.

Como alguns dos principais resultados esperados com o desenvolvimento desse trabalho estão:

1. Oferecer subsídios técnicos e conceituais para futuros trabalhos de proposição de estratégias de intervenção sejam estas educacionais ou não;
2. Oferecer subsídios para novas atuações governamentais ou não governamentais na área agrícola de Serrinha do Mendanha;
3. Servir como parâmetro positivo em avaliações de exposição aos agrotóxicos em outras regiões do Brasil.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Propor uma Intervenção Educacional, construída via participação ativa da comunidade, pautada fundamentalmente em Educação Ambiental e em Saúde, na localidade da população de estudo, visando a modificação do padrão de Conhecimentos, Atitudes e Práticas e de alguns indicadores de exposição relacionados aos agrotóxicos. Este trabalho será realizado no Laboratório de Toxicologia e no Ambulatório do Centro de Estudo da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (CESTEH) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

3.2 Objetivos Específicos

1. Realizar um levantamento inicial da percepção de risco, dos Conhecimentos, Atitudes e Práticas no uso de agrotóxicos pelos agricultores de Serrinha do Mendanha;
2. Avaliar o processo de trabalho e correlacioná-lo com os indicadores de exposição observados nas matrizes biológicas coletadas;
3. Traçar estratégias de intervenção educacional de acordo com as características particulares do grupo de estudo;
4. Avaliar a eficácia da intervenção educacional na redução de indicadores de exposição a agrotóxicos;
5. Mensurar a potencialidade da estratégia de intervenção educacional escolhida na modificação do padrão de Conhecimentos, Atitudes e Práticas em relação ao uso de agrotóxicos e sua interação com o meio ambiente e a saúde;
6. Descrever a importância da Educação Ambiental e da Educação em Saúde na Avaliação de Risco de Exposição aos agrotóxicos seja esta Ocupacional ou Ambiental.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Agrotóxicos: Breve panorama da produção agrícola

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura FAO (*Food and Agriculture Organization*) define os agrotóxicos (chamados também de pesticidas) como:

“Qualquer substância ou mistura de substâncias destinadas a prevenir, destruir ou controlar pragas, incluindo vetores de enfermidades de animais e seres humanos que prejudiquem ou interfiram na produção, processamento, estocagem, transporte ou comercialização de alimentos, produtos agrícolas, madeira e produtos da madeira, ou rações para animais, ou aqueles que podem ser administrados em animais para controle de insetos, aracnídeos, ou outras pragas internas ou externas a seus corpos. O termo inclui substância destinadas ao uso como reguladores de crescimento de plantas, desfolhantes, desseccantes, agentes inibidores, ou agentes destinados a prevenir a queda prematura de frutas, e substâncias aplicadas a culturas tanto antes como depois da colheita para prevenir a deterioração durante a estocagem ou transporte”

Os agrotóxicos são definidos pela Lei brasileira número 7.802, de 11 de julho de 1989 e pelo decreto regulamentador n.º 4074, de 04/01/2002, como:

“ produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, desseccantes, estimuladores e inibidores de crescimento.”

Ambas as definições descritas apresentam os agrotóxicos como sendo um grupo de substâncias produzidas ou manipuladas pelo homem com o intuito de conter a ação de qualquer organismo que seja potencialmente danoso à plantas, animais e ao ser humano. No entanto, esses mesmos agentes químicos podem causar danos ao meio, as plantas, aos animais, aos seres humanos e outros organismos presentes no local de aplicação, sendo estes alvos ou não alvos específicos.

Essas delicadas possibilidades de interação com os agrotóxicos denota a importância de uma análise mais profunda e criteriosa, começando pela sua denominação.

Segundo Himel *et. al.* (1990) os ‘pesticidas’ tem sido aplicados para as seguintes funções principais:

1. para aumento da produtividade na agricultura, com melhoria na qualidade e quantidade de alimentos e fibras;
2. controle de pragas na silvicultura;
3. uso no setor comercial, industrial, governamental e militar para controle de ervas daninhas, ratos e diferentes espécies de artrópodes;
4. em campanhas de Saúde Pública, para o controle de vetores (principalmente ratos e mosquitos) de diferentes doenças;
5. em residências e em jardins para o combate a diferentes pragas.

Os agrotóxicos são os insumos químicos mais amplamente usados na agricultura mundial, sendo particularmente preocupante seu crescimento em países em desenvolvimento (ILO, 2005; LITCHFIELD, 2005). Sua aplicação nas lavouras, seja por pulverização manual, por tratores ou aérea, acaba por provocar exposição humana e ambiental excessiva (MULLIN *et. al.*, 2016). Seu uso disseminado, principalmente em atividades cotidianas para a maioria da população mundial, pode ser um sinal de que o conhecimento dos reais riscos à saúde humana não é público. Isso fica bem claro quando nos voltamos às discussões relativas à sua denominação.

Apesar da definição presente em nossa legislação, o termo agrotóxico não costuma ser utilizado com frequência no setor empresarial, tendo em vista o teor “depreciativo” da palavra. Geralmente são chamados de “defensivos agrícolas” ou até mesmo “remédios” (muito utilizados por técnicos e vendedores da indústria química), passando a falsa ideia de que tais produtos atuam somente nos organismos que poderiam provocar um potencial prejuízo econômico à lavoura, funcionando como “remédios para as plantas”, camuflando por completo os reais riscos ao meio

ambiente e à saúde humana (PERES, MOREIRA & GAETAN, 2003). Esse marketing empresarial era tão fortemente preconizado que os agrotóxicos foram apresentados de maneira didática no ensino superior. Agronomia, Veterinária, Zootecnia, Técnicas Agrícolas e até mesmo a área de Saúde Pública (em função da possibilidade do controle de algumas endemias) se viram sob a dominação ideológica dos agrotóxicos. Termos como pesticida (derivado do inglês “*pesticide*”), praguicidas e biocidas também são amplamente utilizados, o que alitera o equívoco de efeito seletivo para grupos específicos de organismos. Na verdade, o termo biocida em seu sentido literal (“*bio*” vida e “*cida*” que mata), apesar de ser um dos menos frequentes, seria o mais adequado para definir essa classe de agentes químicos tóxicos extremamente perigosos à saúde humana e ambiental (MORAGAS & SCHNEIDER, 2003).

Apesar desse tom dissimulado do setor empresarial, no campo os agrotóxicos costumam ser frequentemente denominados de acordo com as experiências dos agricultores no manejo cotidiano. Termos como “veneno” apontam a própria vivência dos trabalhadores como uma importante fonte de informação sobre os reais riscos dos agrotóxicos. As informações são recebidas por esses indivíduos de maneira distorcida e passam pelo julgamento final de suas próprias experiências, o que acaba por transformá-las (FONSECA *et. al.*, 2007).

Somente após intensos movimentos acadêmicos, sociais e profissionais no decorrer da sua história de uso que o mundo passou a reconhecer os danos à saúde e ao ambiente dos agrotóxicos. No Brasil o termo agrotóxico, criado no decorrer do movimento ambientalista brasileiro no início da década de 80 como forma de alertar a sociedade sobre seus riscos, passa a ser adotado principalmente após aprovação da lei 7.802/89 (Lei dos Agrotóxicos), o que resgata a noção de risco relacionado ao seu uso, bem como a necessidade de cuidados (MORAGAS & SCHNEIDER, 2003).

Atualmente Agrotóxico é um termo bem popularizado no meio acadêmico, na sociedade e nos órgãos governamentais de diferentes países², apesar de contar ainda com a resistência da indústria química.

Em uma rápida análise histórica, o uso da tecnologia para controle de pragas remota da época dos romanos antigos, onde usavam a fumaça da queima de enxofre e sal para controlar diferentes pragas. No início do século XIX os chineses usavam soluções aquosas de arsenicais para controlar insetos em geral (BOHMONT, 1981).

Nas primeiras décadas dos anos de 1900 os principais produtos utilizados na agricultura para controle de pragas eram derivados orgânicos vegetais, como os piretróides do crisântemo (derivados do ácido crisantêmico) e a nicotina fruto da queima do fumo, ou inorgânicos como mercúrio e arsênico. A síntese dos primeiros compostos ocorrem na II Guerra Mundial, fruto do esforço científico das potências econômicas e bélicas que despontavam. Os chamados compostos organo-sintéticos como o gás mostarda (organofosfatos) foram utilizados como desfolhantes nas batalhas com intuito de facilitar a visualização das tropas inimigas. Os principais agrotóxicos passam a apresentar a característica principal de serem sintéticos formados por cadeias carbônicas diversas combinadas com elementos como fósforo, enxofre e cloro (BULL & HATHAWAY, 1986).

Um dos agrotóxicos mais famosos surge nesse contexto histórico. O Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) passou a ser sintetizado em escala industrial no período da II Guerra Mundial, sendo primeiramente utilizado para controlar piolhos em soldados e posteriormente como praguicida na agricultura e no controle de vetores pela Saúde Pública (D'AMATO; TORRES; MALM, 2002).

De maneira contraditória três eventos científico-acadêmicos marcaram a história dos agrotóxicos no mundo, bem como despertaram movimentos de combate ao seu uso sem controle. O

² Conforme Paschoal (1979), agrotóxico tem sentido amplo, incluindo todos os produtos utilizados nos agroecossistemas para combater pragas e doenças em geral, mantendo o sentido de agente tóxico usado na agricultura. Esse termo, sendo utilizado por vários autores de diferentes áreas de conhecimento, agrega os conhecimentos do campo da Toxicologia, sendo utilizado no decorrer da presente tese.

DDT foi sintetizado por Ottmar Zeidler, químico alemão, em 1872, tendo sua forte ação pesticida confirmada em 1939 pelo químico suíço Paul Muller (CARRARO, 1997). A descoberta da eficiência do DDT garantiu a Paul Muller o prêmio Nobel de medicina em 1948.

No entanto, em 1962, a bióloga e cientista americana Rachel Carson, em seu livro "Primavera Silenciosa" denunciou que o uso abusivo do DDT na agricultura poderia ser o responsável pela redução da população de diferentes espécies de aves. Seu trabalho-denúncia provocou um movimento de rejeição do uso deste agrotóxico, provocando seu banimento em diversos países. No Brasil seu uso só foi proibido em 1985, sendo mantido apenas em campanhas de Saúde Pública, seguindo a declaração da OMS de 1995 que permitia sua continuidade, sob certas restrições, no controle populacional de artrópodes vetores de doenças, como a malária (D`AMATO, TORRES & MALM, 2002).

A produção agrícola global foi fortemente impactada em dois momentos no decorrer de sua história: a partir de 1800 em função do exponencial crescimento da população mundial e com o surgimento e desenvolvimento da indústria química moderna do século XX. A maior demanda por uma ampliação na produção de alimentos pressionada por uma população mundial em expansão justificava a criação e o uso (em larga escala) de agentes químicos de maneira a garantir a produtividade. O desenvolvimento técnico-científico, principalmente no período pós II Guerra Mundial, gerou um avanço na síntese química industrial de agentes diversos, como fertilizantes e agrotóxicos, o que tornou o modelo agrícola totalmente dependente dessa tecnologia. Nascia assim a Agricultura Industrial.

Toda essa tecnificação sob a égide de uma produção em larga escala (principalmente em modelos de monoculturas) foi denominada na década de 1960 de "modernização agrícola". A euforia gerada pelo aumento da produtividade proporcionado pela abordagem química de agrotóxicos e fertilizantes nas práticas agrícolas levou ao surgimento da denominação "revolução verde". O principal discurso do modelo era pautado na erradicação da fome no planeta em função

do aumento da produção de alimentos com o uso dessa nova tecnologia, o que geraria maiores rendimentos para os produtores e uma maior oferta de comida para populações de baixa renda. No entanto, a sistemática da revolução verde consistia no consumo de um “pacote de insumos químicos” fabricados por países desenvolvidos, que incluía novos sistemas de irrigação e maquinários modernos, sementes melhoradas de diferentes espécies e uma diversidade de substâncias químicas. Vítimas da pressão do mercado internacional em franco processo de Globalização, os países em desenvolvimento passaram então a configurar o principal mercado consumidor desse modelo produtivo iniciado em países desenvolvidos, o que estimulou algumas empresas multinacionais a transferirem seu parque industrial poluidor para esses territórios, principalmente tendo em vista a fragilidade da legislação Ambiental e da estrutura social dessas regiões. Como consequência, a produção agrícola de muitos países periféricos se tornaram altamente dependentes do uso de agrotóxicos. Um exemplo claro desse processo é percebido em território nacional (MARTINE, 1991; LENDE, 2016).

O governo brasileiro pautou sua revolução verde no “Plano Nacional de Desenvolvimento Agrícola”, criado em 1975, que consistia em oferecer aos agricultores um financiamento condicionado à compra de sementes modificadas e a adoção de um pacote tecnológico específico, que previa a compra de adubos e agrotóxicos específicos. Essas medidas acabaram por impulsionar tanto a prática da monocultura (principalmente daquela voltada para a exportação), o que levou ao aumento de índices de contaminação e degradação ambiental, quanto a uma maior diversificação dos agrotóxicos utilizados, incluindo pesticidas, herbicidas e fungicidas (ECOBICHÓN, 2001). Foi nesse período que empresas como a Rhodia, Dow Química, Syngenta, Bayer, entre outras passaram a produzir no país, biocidas para uso interno e exportação.

Atualmente, mais de 50 anos após o início da adoção do pacote de insumos da revolução verde no Brasil, muitas são as preocupações relacionadas aos problemas socioeconômicos e

ambientais provocados por este modelo, que levou a uma produção agrícola pautada na utilização maciça de fertilizantes químicos e agrotóxicos.

A Agricultura Industrial apresenta como único objetivo a produtividade, deixando em segundo plano uma relação equilibrada com o meio ambiente. Fatores como a estabilidade dos sistemas agrícolas, a conservação dos recursos naturais (água, solo e ar) e a qualidade dos alimentos dificilmente são contemplados em um plano de organização dessas indústrias. O consumo de agrotóxicos acaba sendo um círculo vicioso: quanto mais se usa maior sua necessidade, em doses maiores e com formulações de maior toxicidade, o que acaba por provocar desequilíbrios mais intensos. Porto (2004), afirma que, “*os efeitos da biotecnologia para a saúde humana e ambiental possivelmente representam o maior exemplo de riscos complexos e incertos da atualidade*”.

As principais formulações de agrotóxicos presentes atualmente são os pulverizáveis (como emulsificantes e pós-molháveis), granulares, misturas líquidas e soluções concentradas para serem diluídas. A principal forma de diferenciação dos agrotóxicos está no tipo de grupo químico usado no combate as diferentes pragas. Os grupos químicos mais comuns são os organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretróides, triazinas, fenóis entre outros. Segundo Bull & Hathaway (1986), os principais grupos podem ser classificados da seguinte maneira:

a. organoclorados: São compostos orgânicos contendo o elemento químico cloro. Apresentam menor toxicidade aguda³ quando comparados a outros grupos químicos, mas são mais persistentes tanto no corpo humano (podem ficar armazenados em tecidos gordurosos) quanto no meio ambiente. São absorvidos via oral, respiratória ou dérmica e atuam no Sistema Nervoso Central e Periférico (o mecanismo de ação ainda não é totalmente esclarecido). Os organoclorados são potencialmente tetrarogênicos⁴, mutagênicos⁵ e carcinogênicos⁶, sendo portanto de grande risco a todo tipo de organismo vivo;

³ É importante ressaltar que a Toxicidade Aguda é aquela na qual o efeito tóxico se apresenta de maneira imediata após exposição curta à uma dose única e de concentração elevada. Esse tipo de intoxicação é a mais frequente em relação ao uso de agrotóxicos (BULL & HATHAWAY, 1986).

⁴ Capaz de provocar malformações congênitas.

b. **organoforados:** Compostos orgânicos à base de fósforo, apresentam importante toxicidade aguda mas geralmente são rapidamente degradados no ambiente e não acumulam em tecidos gordurosos. São inibidores de acetilcolinesterase⁷, o que pode levar à uma série de alterações no organismos, como disfunção de músculos, glândulas e do Sistema Nervoso;

c. **carbamatos:** São compostos orgânicos derivados do ácido carbâmico, sendo considerados mais tóxicos que os organoclorados e menos tóxicos que os organofosforados em relação à toxicidade aguda, mas alguns podem apresentar efeito carcinogênico. Também são inibidores de acetilcolinesterase e degradam-se de forma rápida no meio ambiente e não acumulam e tecidos gordurosos;

d. **piretróides:** São ésteres do ácido crisantêmico muito utilizados em inseticidas domésticos. Seu espectro de efeitos ainda não é totalmente conhecido, sendo considerado por alguns autores como sendo um dos menos tóxicos ao homem, apesar de apresentar importante toxicidade aguda para mamíferos de acordo com algumas pesquisas;

Uma infinidade de outros agentes químicos são encontrados em agrotóxicos menos utilizados, porém não de menor toxicidade quando comparados aos apresentados. Novos ingredientes ativos são produzidos e comercializados sem que haja estudos suficientes sobre os possíveis agravos relacionados. Se considerarmos que o trabalhador rural, no decorrer de sua prática diária, se expõe a uma grande diversidade de produtos químicos, a avaliação dos possíveis danos à saúde torna-se ainda mais complexa (FARIA *et. al.*, 2005; MOREIRA *et. al.*, 2002). Mesmo com esse preocupante cenário mundial, observamos uma realidade de intensa produção e comercialização nacional de agrotóxicos que, aliada ao uso indiscriminado em áreas rurais e peri-urbanas do país, seja em pequenas, médias ou grandes propriedades, acabam por expor

⁵ Capaz de provocar modificações no material genético dos organismos vivos. Pode provocar alterações de características visíveis ou mensuráveis (fenótipo).

⁶ Capaz de induzir a formação de um câncer.

⁷ Enzima da classe das colinesterases sendo responsável por finalizar a transmissão dos impulsos nervosos em sinapses colinérgicas por hidrólise do transmissor acetilcolina, estando presente no Sistema Nervoso Periférico e Central (RANG, DALE & RITTER, 2001).

trabalhadores, sociedade, animais e meio ambiente a riscos ainda não quantificados e qualificados (THUNDIYIL, *et. al.*, 2008; PERES, 2009; SINDAG, 2011).

A Lei nº 7.802/89, regulamentada pelo Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002, determina que os agrotóxicos só podem ser utilizados em território nacional se forem registrados em órgão federal competente, de acordo com as diretrizes e exigências dos órgãos responsáveis: Ministério da Saúde (MS), através da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Ministério do Meio Ambiente (MMA), através do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). A ANVISA tem como uma de suas competências a avaliação e a classificação toxicológica dos agrotóxicos e de monitoramento dos resíduos de agrotóxicos em alimentos de origem vegetal, sendo a responsável por estabelecer o Limite Máximo de Resíduos (LMR) e o intervalo de segurança de cada ingrediente ativo (IA) de agrotóxico para cada cultura agrícola, sendo portanto a responsável por avaliar o risco de avaliação dietética da população.

No relatório de atividades de 2010 do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), sob responsabilidade da ANVISA, foram realizadas coletas em 26 estados, sendo 18 alimentos monitorados, entre eles alface, arroz, batata, cebola, cenoura, couve, feijão, laranja, maçã, mamão, manga, morango, pepino, pimentão e tomate. Os resultados encontrados mostravam que muitos alimentos consumidos de maneira comum em qualquer região brasileira se apresentavam com importante quantidade de resíduos de agrotóxicos, sendo alguns dos casos mais preocupantes o alface (54,2% das amostras insatisfatórias), pepino (57,1%), morango (63,4%) e o pimentão (91,8%) (PARA, 2010).

Além dos problemas relatados pelo PARA 2010, a subnotificação que assola o Sistema de Saúde configura outro grave quadro relativo aos agrotóxicos, visto que impossibilita saber ao certo o número de casos relativos à intoxicação por essa classe de agentes químicos. Autores de diferentes trabalhos inferem que o número de indivíduos intoxicados por algum tipo de agrotóxico

no ambiente ocupacional pode chegar a 25 milhões por ano, levando em consideração apenas os países em desenvolvimento (PERES & MOREIRA, 2003). A baixa qualidade do atendimento médico nessas regiões ou sua total inexistência acaba por gerar um não atendimento dos agricultores. Quando atendidos, os casos de intoxicação acabam por ser confundidos com outras doenças, tendo em vista a inespecificidade dos sintomas mais comuns (PERES, MOREIRA, & GAETAN, 2003). Isso gera um número menor de casos reais notificados, dificultando ações pertinentes em relação à Saúde Públicas.

Alguns levantamentos estimam que o uso de agrotóxicos em lavouras por todo o mundo pode chegar a 3 milhões de toneladas ao ano (MEYER *et. al.*, 2003). Hoje o Brasil já é considerado como o maior mercado mundial consumidor de agrotóxicos (CREMONESE *et. al.*, 2012), consumindo cerca de 50% dos agrotóxicos comercializados na América Latina (ANVISA, 2014). Segundo a FAO, em 1986 o Brasil já se apresentava como um dos países com maiores índices de uso abusivo de agrotóxicos na maioria de suas lavouras, inclusive com uso de agrotóxicos proibidos em território nacional (CAIRES & CASTRO, 2002). Segundo dados apresentados por Pignati (2014), o Brasil utilizou aproximadamente 187.000 toneladas de agrotóxicos em 2004, o que corresponderia a algo em torno de 1 kg por habitante/ano, tendo superado em 47.000 toneladas a quantidade consumida em 2000. Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Química (ABQUIM, 2009) o faturamento líquido da Indústria Química Brasileira com defensivos agrícolas em 2009 foi estimado em 6,3 bilhões de dólares, valor mais de 3 vezes maior do que em 1996, o que comprova a grande quantidade de agrotóxicos utilizados no território brasileiro.

4.2 Agravos à saúde relacionados com uso de agrotóxicos e os sistemas de informação

De acordo com o histórico do uso de agrotóxicos no Brasil e no mundo podemos perceber um agudo e silencioso processo de subordinação da produtividade da terra, no Brasil, ao capital internacional, representado diretamente pela aquisição e uso de

agrotóxicos pelos agricultores. Essa diretriz tem sido acompanhada por um grave problema de Saúde Pública: as intoxicações por agrotóxicos.

Mesmo com o conhecimento dos riscos relacionados com a manipulação desses produtos químicos, poucos são os cuidados utilizados na manipulação dos mesmos. Desde o início dos primeiros anos do século XX até os dias atuais, o uso abusivo e sem segurança de agrotóxicos no território nacional tem provocado inúmeros problemas de saúde na população geral, principalmente em trabalhadores e famílias do campo, inclusive a morte por intoxicação. A mistura e/ou diluição de compostos (o famoso ‘caldo’) em água continua, até os dias de hoje sendo realizada com o braço, expondo os indivíduos aos potenciais efeitos deletérios dessa classe de agentes químicos. Apesar da maioria dos efeitos serem agudos, alguns produtos podem apresentar males com efeitos retardados, como no caso do DDT que, devido a suas características físico-químicas e toxicológicas, pode gerar agravos cerca de 20 a 30 anos após os episódios de exposição (PIMENTEL, 2006).

Acidentes com agrotóxicos não são raros. Alguns apresentaram, inclusive, grande repercussão no Brasil em função do espectro de contaminação humana e dos severos danos ambientais. Alguns exemplos são o episódio da contaminação de ex-trabalhadores da fábrica de agrotóxicos controlada pelas empresas Shell e Basf entre 1974 e 2002 no município de Paulínia, no interior de São Paulo, da Rhodia, acusada de contaminar o meio ambiente com Poluentes Orgânicos Persistentes (POP) na cidade de Cubatão, também em São Paulo (ARAÚJO *et. al.*, 2007; AUGUSTO, 1995), e o da “Cidade dos Meninos”, em Duque de Caxias, município do Rio de Janeiro, devido ao abandono por parte do Ministério da Saúde de materiais oriundos de uma fábrica, desativada nos anos 50, de hexaclorociclohexanos (HCH) utilizados no programa brasileiro de combate a malária, o

que acabou por provocar a contaminação do meio ambiente e da população local (FREIRE *et. al.*, 2012).

Mesmo com exemplos dramáticos de acidentes relacionados com a produção/manipulação de agrotóxicos, novos casos continuam acontecendo. Outro exemplo muito famoso e recente é o caso da “chuva de agrotóxicos” na cidade de Lucas do Rio Verde em Mato Grosso em 2006 (PIGNATI, MACHADO & CABRAL, 2007).

As relações entre os agrotóxicos e diferentes tipos de doenças são conhecidas desde a década de 1950-1960 (PERES & MOREIRA, 2003). Os efeitos agudos são os mais estudados visto que são provocados de maneira mais imediata, sendo rapidamente relacionado com o uso do agente químico. Danos crônicos como neurotoxicidade, distúrbios reprodutivos, teratogênese, desregulação endócrina, dermatites e o câncer ainda representam uma importante lacuna no conhecimento (ECOBICHON, 2001; LEE *et. al.*, 2004; CLAPP *et. al.*, 2005; MEYER *et. al.*, 2003; BILA & DEZOTTI, 2007; AARDEMA *et. al.*, 2008; BALABANIC, 2011; DAMALAS *et. al.*, 2011; GOLDNER *et. al.*, 2010; HERNANDEZ, 2011; MEEKER, 2010; WEICHENTHAL *et. al.*, 2010; ROMANO *et. al.*, 2010).

O Ministério da Saúde classifica os diferentes agrotóxicos de acordo com sua toxicidade em 4 classes, baseado em seus valores de Dose Letal 50 (DL50): extremamente tóxicos, altamente tóxicos, medianamente tóxicos e pouco tóxicos. Essa classificação é baseada na Dose Letal 50⁸ (DL50), ignorando valores relativos a agravos diferentes de morte, como lesão dérmica, ocular ou até mesmo carcinogênese (GRISOLIA, 2005). As principais vias de exposição aos agrotóxicos são, em ordem crescente de importância: digestiva, inalatória e por absorção dérmica. Essa última depende da formulação

⁸ A DL50 está relacionada ao grau de toxicidade aguda de agentes químicos. Corresponde a dose de determinado agente tóxico capaz de provocar a morte de 50% dos animais em determinado experimento. É importante ressaltar que são valores estatísticos calculados a partir de dados experimentais.

empregada e de fatores físico-químicos como temperatura, umidade do ar e até mesmo o local e o tempo de contato com o corpo (GARCIA, 2001).

As intoxicações por agrotóxicos dependem de diferentes fatores, como característica do agente químico, tempo de exposição e via de introdução. De qualquer forma, os quadros clínicos de intoxicação podem ser classificados de duas formas principais: intoxicações agudas e crônicas (BRASIL, 2006).

Nas intoxicações classificadas como agudas o organismo entra em contato com o agente geralmente em um evento único (ou em múltiplos eventos por um curto período de tempo), onde são absorvidos de maneira rápida, levando a efeitos (de diferentes intensidades) quase imediatos. As manifestações clínicas leves mais comuns, apesar da difícil generalização, são cefaleia, dermatite de contato, náusea e tontura. O quadro de intoxicação aguda moderada é composto por cefaleia intensa, náusea, vômitos, cólicas abdominais, tontura intensa, fraqueza generalizada, parestesia (sensações cutâneas subjetivas como frio, calor e arrepio), dispneia (falta de ar), insalivação e sudorese. Os casos graves são caracterizados por miose (diminuição do diâmetro da pupila), hipotensão, arritmias, insuficiência respiratória, edema pulmonar e pneumonite química, convulsões, alterações da consciência e coma podendo evoluir para óbito.

Casos de intoxicação por agrotóxicos entre trabalhadores rurais são comuns, principalmente na forma aguda. Segundo London & Bailie (2001), cerca de 25 milhões de trabalhadores rurais sofrem pelo menos um episódio de intoxicação por agrotóxicos por ano em países em desenvolvimento. Dois fatores significativos que levam à exposição e consequente intoxicação dos agricultores são o uso insatisfatório de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e a falta de informações e orientações acerca do manejo dos agrotóxicos.

As intoxicações classificadas como crônicas são aquelas que provocam alterações nocivas após repetidas exposições a concentrações geralmente baixas do agente tóxico. Os efeitos se desenvolvem de maneira lenta, podendo afetar múltiplos órgãos. Por ser multicausal e poder apresentar variadas manifestações é de difícil diagnóstico, o que só costuma acontecer quando o estado clínico do indivíduo já se encontra avançado e com quadros irreversíveis (POSSAS & TRAPÉ, 1983).

Atualmente os efeitos crônicos são considerados por muitos autores os mais prejudiciais à nível populacional, tendo em vista que provocam consequências deletérias na reprodução, sequelas neurológicas e câncer, o que compromete as gerações atuais e futuras.

O mercado produtor dos insumos agrícolas é extremamente dinâmico, o que leva ao surgimento frequente de novos princípios ativos. Em geral, esses agentes possivelmente tóxicos são liberados para o consumo mesmo sem que tenham sido realizados estudos conclusivos acerca dos possíveis agravos relacionados com a exposição crônica. Essa diversidade acaba por elevar os riscos de exposição humana, seja de forma acidental ou ocupacional. Mais de 200 mil mortes por uso de agrotóxicos ocorrem por ano no mundo, sendo a maioria em países periféricos (ALAVANJA, HOPPIN & KAMEL, 2004). Segundo dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas (SINITOX), em 2011 foram registrados mais de 6.500 casos de intoxicação humana por agrotóxicos de uso agrícola ou doméstico (SINITOX, 2011). É importante ressaltar que esses valores sofrem de grande subnotificação.

Apesar da elevada subnotificação desses casos no país, o que pode levar a números subestimados, um dado alarmante é o de mortalidade. Um trabalho de Moreira *et. al.* (2002) estimou que no país houvesse mais de 500.000 indivíduos contaminados por agrotóxicos, o que levaria a cerca de 4.000 mortes por ano. Os agrotóxicos de uso agrícola

ocupam o segundo lugar nos desfechos de óbito nos casos de intoxicação, atrás somente dos casos de intoxicação por medicamentos, principais responsáveis por notificações de intoxicação no país (SINITOX, 2013).

A conjunção da falta de conhecimento científico-acadêmico acerca dos efeitos nocivos de grande parte dos agrotóxicos e da deficiência na identificação dos casos pelos profissionais de saúde (subnotificação) acaba por camuflar a real incidência de intoxicações bem como os prejuízos reais que causam ao Sistema Único de Saúde (SUS).

Não obstante aos problemas relativos aos sistemas de informação, a dificuldade de acesso aos centros de atendimento médico por parte dos agricultores, principalmente os de zona rural ou peri-urbana, bem com a falta de informação em relação aos riscos relativos ao manuseio de agrotóxicos acaba gerando uma baixa procura por médicos em estágios mais brandos de intoxicação. Esse contexto acaba gerando um total descontrole sanitário no uso desses agentes tóxicos em função da ausência de um sistema efetivo de vigilância a saúde, que seja capaz de abranger a educação, fiscalização e assistência aos diferentes órgãos governamentais e da sociedade (AUGUSTO, CARNEIRO & COSTA, 2005).

4.3 Avaliação da exposição à agrotóxicos

O Brasil tem apresentado avanços importantes nos últimos anos em relação às Políticas Públicas relacionadas aos agrotóxicos, saúde e meio ambiente. Um exemplo é o PARA (ANVISA, 2009), referência internacional no controle de resíduos em alimentos, ainda que suas conclusões apontem para a necessidade de aperfeiçoamentos futuros em relação à alguns fatores.

Mesmo com esses avanços, o fato dos agrotóxicos serem agentes constituídos por uma grande variedade de compostos químicos ainda oferece um grande risco⁹ à saúde humana. A

⁹ O conceito de risco usado nesse trabalho faz referência a definição da Administração de Segurança e Saúde Ocupacional (*Occupational Safety and Health Administration* - OSHA) que seria a combinação da probabilidade e das consequências das ocorrência de acontecimento perigoso.

legitimação do uso indiscriminado de agrotóxicos no meio rural, bem como a não oferta de alternativas viáveis aos trabalhadores, leva a uma exposição acumulativa e conseqüentemente cada vez mais aos efeitos nocivos destas substâncias. O contato com os agrotóxicos podem ser diretos ou indiretos, tendo em vista a possibilidade de contaminação de produtos, organismos e ambientes diversos. Essa multiplicidade de fatores e possibilidades de exposição das populações humanas aos agrotóxicos torna seu conhecimento um verdadeiro desafio dentro do campo da Saúde Pública.

Para avaliar uma situação de risco de exposição do homem à substâncias químicas é necessário primeiro um sistema de gerenciamento do uso, principalmente daqueles potencialmente tóxicos. Segundo Guivant (2004) e Spink (2001), o termo “Avaliação de risco” faz referência a todo o processo de resgate de informações relacionadas aos níveis aceitáveis de risco para um determinado indivíduo, grupo, sociedade ou para o ambiente. Essa avaliação faz parte de um processo maior chamado Análise de Risco e consiste na identificação inicial dos efeitos adversos potenciais do fenômeno em análise (no caso dos agrotóxicos um fenômeno químico), da estimativa da sua probabilidade de ocorrência para as diferentes populações e da magnitude dos efeitos, principalmente em termos quantitativos precisos.

Dois problemas fundamentais estão relacionados à Avaliação de Risco. O primeiro reside na falta de referencial relacionado com informações técnicas precisas, tendo em vista os diferentes interesses relacionados ao fenômeno analisado. Diferentes influências podem ser determinadas por interesses políticos, sociais e até mesmo econômicos.

Outra questão é representada pelos diferentes graus de percepção quanto ao risco do grupo responsável por tomar as decisões e da população sob risco. Os diferentes grupos sociais podem apresentar diferentes percepções de risco relacionadas aos agrotóxicos, variando de acordo com concepções sociais, econômicas, culturais, políticas dentre outros, o que influencia na definição do risco aceitável.

A *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) estima que para a maioria dos produtos químicos utilizados, não há ainda estudos de avaliação de risco padronizados, o que reduz a disponibilidade de informações toxicológicas precisas. Nos Estados Unidos, segundo a Agência de Proteção Ambiental (*Environmental Protection Agency* - EPA), em 1998, apenas 7% das mais de 3.000 substâncias químicas utilizadas no país possuíam estudos básicos de toxicidade (BROWN, 2003).

Em relação ao Brasil, de acordo com Sanchez & Nascimento (2005), apesar do compromisso assumido no Fórum Intergovernamental de Segurança Química das Nações Unidas, em 2000, ainda não existe um programa específico do governo para a aquisição de informações toxicológicas de todos os produtos químicos utilizados no país (BRASIL, 2001). A maioria das informações existentes se apresentam armazenadas de forma dispersa e não atualizada, o que gera um conjunto de dados confusos, não padronizados e de difícil aplicação nas tomadas de decisão.

Diferentes técnicas de avaliação de risco tem como princípio fundamental o estabelecimento de limites de exposição humana aos mais diversos agentes químicos tóxicos, inclusive os agrotóxicos. Os conhecimentos acerca da toxicidade de cada agente (principalmente valores de DL50 e de efeito crônico, como NOAEL¹⁰ e LOAEL¹¹) são usados para, a partir de cálculos químicos de concentração, estabelecer limites de tolerância – LT (preconizados em nossa legislação). No entanto, esses valores baseados em uma relação uni causal entre dose e resposta acaba por subordinar as decisões a uma postura muitas vezes antagônica à manutenção da saúde e à prevenção de riscos.

Como “exposição” entende-se a interação dos diferentes organismos com os condicionantes externos, tais como elementos físicos, químicos, biológicos, situação

¹⁰ No observed adverse effect level. Faz alusão ao limiar abaixo do qual não são observadas respostas ou efeitos adversos. Seu estabelecimento é feito a partir de avaliações dose-resposta.

¹¹ Lowest Observed Adverse Effect Level. É a menor dose ou concentração de uma substância onde é observado um aumento significativo na frequência ou severidade dos efeitos adversos na população exposta em relação ao controle. Também estabelecido por avaliações dose-resposta, costumam ser utilizados quando não se possui os valores de NOAEL para determinado agente.

socioeconômica, cultura, política etc. As idiosincrasias, como os fatores genéticos, são entendidas nessa relação como variáveis independentes, sendo a exposição a variável dependente (RIBEIRO, WUNSH FILHO, 2004).

Com o intuito de padronização metodológica, o Conselho da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos (*National Academy of Sciences* - NAS) adota um processo de avaliação de risco com quatro etapas: Identificação do Perigo, Avaliação Dose-Resposta, Avaliação da Exposição Humana e Caracterização dos Riscos. Todos esses momentos geram dados que servirão para a construção de estratégias de gerenciamento dos riscos com vista a redução ou eliminação dos efeitos adversos (OLIVEIRA, 2005).

Esses estudos de avaliação de risco são desenvolvidos, geralmente, pautados em dados de poluição ambiental em diferentes momentos nas áreas onde vivem ou trabalham os grupos populacionais à risco; dados de exposição ambiental integrados com dados clínicos individuais de estudos de caso; informações de estudos toxicológicos descritivos; e dados epidemiológicos de exposição e/ou intoxicação.

O Brasil é hoje o maior consumidor de agrotóxicos do mundo. Entre 2003 e 2009 os gastos relativos a compra desses insumos agrícolas saltou de 3,1 bilhão para 10,2 bilhões de dólares (ANDEF, 2008; SINDAG, 2011). Segundo o decreto 4074, para que o registro do agrotóxico seja emitido é necessário passar minimamente por três órgãos reguladores federais: o Ministério da Saúde, via ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), sendo esta a responsável por fazer a avaliação toxicológica da substância para humanos; pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), que avalia a eficiência agrônômica e/ou veterinária; e finalmente o MMA (Ministério do Meio Ambiente), através do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), sendo o responsável pela avaliação dos efeitos ecotoxicológicos (BRASIL, 2002).

As empresas solicitantes do registro de agrotóxico ficam responsáveis por fornecer os resultados dos testes toxicológicos exigidos por cada agência, o que pode gerar um problema em função de possíveis contradições entre os dados apresentados pelas empresas e os dados da literatura especializada. Além disso, novas formulações chegam ao mercado com frequência sem que haja estudos suficientes para determinação dos possíveis efeitos crônicos derivados da exposição. Uma múltipla exposição do trabalhador acaba por dificultar as avaliações dos efeitos provocados por essa mistura (FARIA *et. al.*, 2005; MOREIRA *et. al.*, 2002; BRITO, GOMIDE & CÂMARA, 2009).

Mesmo com todas essas características, o processo de avaliação de risco à saúde humana tem sido feito, de maneira geral, dissociado da avaliação de risco ambiental e das condições e condicionantes sociais da exposição. Apesar de toda uma discussão teórico-prática acerca do assunto, o desenvolvimento tecnológico, a produção em massa e a globalização trouxeram situações de risco mais complexas e multifatoriais. Esse novo panorama exige avaliações de risco que considerem o meio ambiente (assim como fatores sociais, políticos e econômicos) como sendo um condicionante importante sobre a saúde humana e o bem estar social.

É nesse contexto que surge a importância da Avaliação da Exposição feita de forma interdisciplinar, permitindo o cruzamento de informações físicas, químicas e biológicas com o perfil sócio-político-demográfico da população de estudo. A análise biológica, tendo como base indicadores de efeito e de exposição, permite o complemento das análises ambientais, permitindo uma associação confiável entre a exposição a determinados agrotóxicos e o aparecimento de certos sintomas (NEEDHAM, CALAFAT & BARR, 2006).

4.4 Educação Ambiental, Educação em Saúde e Percepção de Risco

"São objetivos fundamentais da educação ambiental: I – o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos." (Art. 5o da Lei no 9.795: Brasil, 1999).

O desenvolvimento da Educação Ambiental (EA), os avanços dos estudos ecológicos e a preocupação com os diferentes impactos ambientais antrópicos se intensificaram principalmente a partir dos anos de 1950 (VIOLA, 1998).

Quando vários pesquisadores representantes de 10 países reuniram-se para discutir questões relativas ao meio ambiente que estavam além do círculo científico, como o perigo iminente da energia nuclear, o medo da escassez de alimento no mundo, entre outras, criou-se o Clube de Roma em 1968. Surgiu a partir daí um relatório, o qual resultou na obra Limites do Crescimento, que em 1972 foi traduzido e publicado no Brasil, trazendo a tona questões ambientalistas.

Em 1970 a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) foi uma das primeiras a definir EA como sendo: “processo de reconhecimento de valores e esclarecimento de conceitos no sentido de desenvolver habilidades e atitudes necessárias para compreender e apreciar a inter-relação entre Homem, sua cultura e seu meio biofísico”. Segundo Leff (2001), um dos caminhos para a solução dos crescentes problemas ambientais depende diretamente de uma total mudança de valores, sistemas de conhecimento e principalmente comportamentos, influenciados pelo desenvolvimento sob a égide do aspecto econômico.

Um processo abrangente iniciou-se a partir da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, em 1977, em Tsibilisi (EUA). Esta teve como proposta a reorientação da produção do conhecimento utilizando métodos interdisciplinares ampliando assim as oportunidades para o desenvolvimento de uma nova consciência sobre o valor da natureza. Essa troca transversal do campo educativo permitiu a realização experiências inovadoras e significativas de EA, sendo

capazes de alcançar diversos segmentos da população em diferentes níveis de formação. A preocupação em articular ações de EA que tenham como base conceitos éticos e de sustentabilidade, identidade cultural e diversidade, participação e outras práticas interdisciplinares destaca-se no documento da Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade, Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade, realizada em Tessalônica, na Grécia em 1997. Os educadores ambientais têm como principais desafios desenvolver e resgatar comportamentos e valores além de estimular uma visão ampla e crítica da questão ambiental e construir saberes através de um enfoque interdisciplinar (SORRENTINO, 1998).

Segundo Tamaio (2000), embora a EA não seja suficiente quando aplicada isoladamente, é fundamental para a alteração do processo de crescente degradação socioambiental. Trata-se de “mais uma ferramenta de mediação necessária entre culturas, comportamentos diferenciados e interesses de grupos sociais para a construção das transformações desejadas”. Sendo assim, é função do educador mediar a construção/identificação de possíveis indicadores, usando estes como instrumentos capazes de desenvolver uma prática sócio-educacional que tenha como base o conceito de natureza.

Para Reigota (1998), a EA tem como parâmetros norteadores principais as propostas pedagógicas voltadas para a conscientização, capacidade de avaliação e participação por parte dos educandos. Ainda nesse contexto, segundo Pádua & Tabanez (1998), a educação ambiental é capaz de levar ao aperfeiçoamento de habilidades, aumento de conhecimentos entre outros fatores, que estimulam e permitem uma maior integração e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente.

O uso de Intervenções Educacionais como importante ferramenta de gerenciamento do risco à exposição a agentes químicos em ambiente ocupacional tem como pilar ideológico a capacidade de cada indivíduo ser capaz de se tornar um cidadão proponente quando se apropria do problema no qual está imerso. Referenciando Vigotsky (apud TAMAIO, 2000), há todo um processo de reconstrução interna de cada um dos indivíduos ao interagir com uma ação externa (natureza,

reciclagem, efeito estufa, ecossistema, desmatamento, venenos), na qual estes se constituem como sujeitos, já que no desenvolvimento de suas relações sociais ocorre a internalização de significações, que acabam por ser re-construídas e re-elaboradas. Assim como outras áreas do conhecimento, uma Intervenção Educacional é capaz de assumir “uma parte ativa de um processo intelectual, constantemente a serviço da comunicação, do entendimento e da solução dos problemas” (VIGOTSKY, 1991).

A contaminação ambiental por agrotóxicos, junto com as exposições diretas nos momentos de aplicação, são importantes condicionantes de adoecimento de populações agrícolas no Brasil. Por ser uma interface importante entre saúde-doença nessas populações, a construção de uma estratégia de Intervenção Educacional deve levar em consideração os preceitos da Educação em Saúde (ES), um campo temático complexo devido às suas diferentes dimensões que levam à promoção à saúde (SALCI, *et. al.*, 2013). Parte dessa complexidade é oriunda do conceito ampliado de saúde, ampliação essa resultante de uma maior compreensão dos fatores que podem se apresentar como condicionantes em processos de adoecimento, ponto central da Saúde Pública. No entanto, é importante entender as diferenças entre os termos Educação em Saúde e Promoção em Saúde.

Pode-se definir a Promoção à Saúde como uma conjunção de propostas no âmbito da educação e do ambiente (sendo esses ambientes sociais, políticos, culturais, econômicas, organizacionais e reguladoras), tendo em vista os diferentes condicionantes de adoecimento em determinada população, com intuito de elevar as condições de vida dos indivíduos à patamares condizentes com o condicionamento da saúde (GREEN & KREUTER, 1991). Por definição, a Promoção em Saúde deve ir além da dimensão comportamental individual, alcançando questões relativas à infraestrutura, gestão, planejamento e serviços de saúde em geral. No entanto, o âmbito educacional refere-se à Educação em Saúde, sendo um dos fatores principais na Promoção à Saúde.

Educação em Saúde pode ser entendida como sendo uma combinação de experiências de ensino-aprendizagem, construídas com o objetivo de facilitar estratégias de intervenção voluntárias

que visem à saúde (GREEN & KREUTER, 1991). É importante apontar que, apesar das Diretrizes da Educação para a Saúde (Ministério da Saúde; 1980. p. 370) definirem Educação em Saúde como sendo uma “atividade planejada que objetiva criar condições para produzir as mudanças de comportamento desejadas em relação à saúde”, o presente trabalho entende sua dimensão maior, em uma abordagem voltada a observar o sujeito em sua totalidade, o que envolveria suas experiências individuais e permitiria maior efetividade no que tange a mudança de conduta (ARRUDA, 1985).

A abordagem de levar em consideração os processos intelectuais, emocionais e culturais dos indivíduos participantes da Intervenção Educacional se aproxima na proposta metodológica desse trabalho de pesquisa, onde a Educação e Saúde não deve se restringir a um simples processo informativo acerca de determinados assuntos. Abordagens cartesianas, com uma construção pautada na transferência de um saber previamente construído e constituído como sendo o correto, acaba por levar à fracassos e baixa efetividade no que diz respeito à real modificação em padrões de conhecimentos, atitudes e práticas (MOLINA, 1994; BRICEÑO-LEÓN, 1996).

Segundo Gazzinelli *et. al.* (2005), essa ineficácia é um sintoma do não alinhamento entre o discurso e a prática pedagógica. Segundo os autores, o discurso da Educação em Saúde tem se apropriado de novos referenciais teóricos, principalmente de campos como a Antropologia e a Sociologia, o que permitiu ultrapassar a visão determinista de um saber instituído. Enquanto isso, a prática pedagógica se mantém presa aos mesmos princípios do início de sua construção histórica, impossibilitando novos contornos e determinando fracassos sequenciais:

"Certamente, o campo teórico aberto pela possibilidade de se trabalhar com representações sociais na educação significa, ao mesmo tempo, a superação da visão cientificista e um avanço significativo em termos da compreensão da complexidade de que se reveste a educação em saúde." (GRAZZINELLI *et. al.*, 2005).

Para que possamos compreender os novos rumos tomados pela Educação em Saúde é importante que conheçamos um pouco do seu processo histórico de construção, intimamente relacionado com os rumos da Saúde Pública em nosso país.

Tradicionalmente a Educação em Saúde era denominada Educação Sanitária, tendo como principal objetivo o controle das epidemias de doenças infectocontagiosas no decorrer da República Velha, início do século XX¹² (ANDRADE, 2001). Como principal abordagem, o governo reagia aos problemas de Saúde Pública com grandes campanhas sanitárias de combate às epidemias, que, geralmente, já haviam atingido grandes proporções, requerendo o uso da força militar de forma truculenta em vários momentos¹³. Essas atuações médico-sanitárias tinham abordagens biologistas e mecanicistas, com vacinações, internações à força, remoção de moradias dentre outras, não levando em consideração os condicionantes sociais da relação saúde-doença. Em momento algum era realizada uma proposta de sensibilização da população em relação à importância da vacinação para o controle de certas doenças. O conjunto de tensões e problemas advindos dessa proposta sanitária ditatorial acabou culminando na Revolta da Vacina, em 1904 (CARVALHO, 2004).

Em 1930, com o início da chamada Era Vargas, são criados os Centros de Saúde com o objetivo de difusão das noções de higiene individual e prevenção das doenças infecto-parasitárias. Apesar disso, a maior valorização do tratamento médico individualizado passou a sobrepujar a Saúde Pública e, conseqüentemente, o pensamento de saúde coletiva ficou restrito à campanhas com populações de baixa renda (VASCONCELOS, 1999). A situação de saúde da população continuou a piorar nos anos da ditadura militar, inclusive com elevação do número de casos de doença de Chagas e acidentes de trabalho (KWAMOTO, 1995). É nesse contexto que alguns profissionais de saúde, insatisfeitos com a situação caótica da Saúde Pública, iniciaram propostas de

¹² No início do século XX a população brasileira sofria com epidemias de doenças como Febre Amarela e Tuberculose, relacionadas com as precárias condições de moradia e saneamento em que viviam (FINKELMAN, 2002).

¹³ Polignano MV. História das políticas de saúde no Brasil: uma pequena revisão. 2007. Disponível em: http://www.uff.br/higienesocial/images/stories/arquivos/aulas/Texto_de_apoio_3_-_HS-Historia_Saude_no_Brasil.pdf. Acesso em jan 2016.

educação em saúde direcionadas às dinâmicas sociais próprias de camadas populares, tendo sido chamada de Movimento Popular em Saúde ou Educação Popular em Saúde (VASCONCELOS, 1999).

Essa Educação Popular em Saúde já se aproximava do posicionamento freireano onde o objetivo principal era auxiliar as classes desfavorecidas na conquista de sua autonomia (SOUZA *et. al.*, 2005). Esse auxílio é realizado mediante diálogo entre educando e educador, partindo de vivências próprias da comunidade que podem estimular a mobilização social de forma mais participativa para a melhoria da qualidade de vida da população. Com a criação do Sistema Único de Saúde (SUS) em 1988 em função da Reforma Sanitária, a Educação Popular em Saúde passou a ser mais difundida, simbolizando a proposta de um modelo preventivo e de integralidade no atendimento no que tange a atenção à saúde, o que permitiu o surgimento da denominação Educação em Saúde Dialógica (MACIEL, 2009).

A Educação em Saúde chamada por alguns teóricos da área como Dialógica tem como base, claramente, o diálogo entre as partes envolvidas no processo de construção da prática de ensino-aprendizagem. Seu principal posicionamento é romper com o modelo de palestras mediadas pelo profissional da saúde, suposto detentor do real conhecimento. A comunidade e os saberes populares passam a ser valorizados, respeitando a autonomia individual e estimulando a participação ativa dos mesmos, entendendo esse caminho como sendo o único capaz de criar um cidadão crítico frente aos problemas relacionados à sua própria saúde e de toda a população (ALVES, 2005).

Segundo Gould (2004), podemos estabelecer uma prática pedagógica de cunho crítico quando esta se encontra contextualizada com as perspectivas individuais de cada um dos sujeitos sociais envolvidos, evidenciando as razões reais que levam determinada parcela da sociedade a viver com padrões tão baixos de qualidade em prol de uma visão mercadológica dos recursos naturais. Dessa forma grupos mais vulneráveis socialmente podem, através da mobilização coletiva e individual, ter sua cidadania e democracia ampliadas, redimensionando o modo excludente e

desigual de atuação do modelo econômico capitalista. Sendo assim, novos padrões socioculturais são criados, tendo como base valores que permitam repensarmos-nos na natureza e nos realizarmos enquanto sociedade.

É importante entender que as diferentes maneiras de perceber o ambiente fazem parte de um processo de conflito de interesses. No decorrer do fazer educativo é preciso ampliar a compreensão da relação entre desigualdade social e degradação ambiental, problematizando as condições de vida dos grupos envolvidos. Assim poderemos analisar a habilidade da sociedade em alterar a lógica produtiva vigente e suas injustiças “ambientais” (ACSERALD *et. al.*, 2004). Partir dos conhecimentos prévios existentes no grupo populacional de estudo para a construção de estratégias de intervenção estaria de acordo com o que Paulo Freire, em sua obra “Pedagogia do Oprimido”, chamou de “libertação autêntica”:

“O que nos parece indiscutível é que, se pretendemos a libertação dos homens não podemos começar por aliená-los ou mantê-lo alienados. A libertação autêntica, que é a humanização em processo, não é uma coisa que se deposita nos homens. Não é uma palavra a mais, oca, mitificante. É práxis, que implica a ação e a reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo” (FREIRE, 1988, p.67).

Segundo Carvalho (2001), é preciso evitar práticas isoladas e pontuais, distantes da realidade social de cada indivíduo ou que se apresentem de forma descontínua. É uma ilusão acreditar que através destas formas desconexas a Intervenção Educacional proposta, seja qual for a abordagem escolhida, poderá melhorar a relação entre indivíduos e meio ambiente e, conseqüentemente, sua qualidade de vida em relação à saúde.

No que diz respeito aos agrotóxicos, ao se tornar o maior consumidor mundial de agrotóxicos em 2008, o Brasil passou a configurar com um ambiente constantemente bombardeado por princípios ativos tóxicos, alcançando níveis de contaminação não só da natureza, mas de trabalhadores agrícolas e a sociedade com um todo (BOMBARDI, 2011; RIGOTTO *et. al.*, 2012).

Somada a essa situação estão os elevados níveis de toxicidade da grande maioria dos agrotóxicos, o que os define como um dos produtos com fatores de risco de maior importância médica para saúde de agricultores e para o meio ambiente (BRASIL, 2008). No entanto, esse risco deve ser entendido como algo maior do que a simples exposição individual no momento do preparo ou da pulverização, levando-se em consideração a proteção do meio ambiente e de outros trabalhadores (e não trabalhadores) não envolvidos diretamente com a atividade (GOMIDE, 2005; PERES *et. al.*, 2004). Como relatado em alguns trabalhos, os agricultores, mesmo quando usam da prerrogativa de negar os riscos ou se conformar com eles (como se não houvesse alternativas viáveis) em um posicionamento de autodefesa, demonstram, em abordagens qualitativas de investigação, conhecer e reconhecer as possibilidades de agravo à saúde em função do uso de agrotóxicos (PERES *et. al.*, 2004). Somada a essa situação, está a organização do principal modelo de desenvolvimento econômico vigente no país, voltado exclusivamente para a maximização dos lucros, o que acaba por incentivar o uso de agrotóxicos (para garantir e/ou ampliar a produtividade da lavoura) e, conseqüentemente, levando a um impacto negativo na saúde do trabalhador rural em função da maior exposição (PESSOA & RIGOTTO, 2012).

Diante desse contexto pode-se perceber a complexidade da questão levantada pelos agrotóxicos na sociedade, com repercussões não só restritas à agricultores e familiares, mas para a população como um todo, com impactos profundos no âmbito da Saúde Pública. Intervenções que busquem mudar o panorama de exposição e contaminação por agrotóxicos, via uma atenção integral de populações expostas, deve se preocupar com a inserção desse debate nas atividades rurais com o objetivo de trabalhar as diferentes percepções de risco daquele grupo em especial (ARAÚJO *et. al.*, 2007; VIERO, *et. al.*, 2016). Além disso, grande parte dos agrotóxicos é oferecida à população em diferentes formulações e sobra a alcunha de diferentes marcas, inclusive à preços baixos (em alguns casos, valores mais baixos do que os equipamentos de proteção individual). Essa apresentação pode

induzir a percepções de risco equivocadas acerca da toxicidade do produto e seus principais impactos ambientais (SAHU, 2014).

A importância da análise da percepção de risco pré-estabelecida de uma população específica se apresenta como ponto chave no processo de avaliação de risco da mesma. Partir de suas percepções individuais deve também levar em conta suas estratégias de defesa em relação ao uso dos agrotóxicos, o que permite o real entendimento da relação homem-risco na comunidade e, conseqüentemente, maiores possibilidades de trabalhar conhecimentos, atitudes e práticas (PERES *et. al.*, 2004).

Durante a realização do trabalho na comunidade da Serrinha do Mendanha, buscou-se o desenvolvimento de um projeto de caráter interdisciplinar e transdisciplinar, com o uso de ferramentas que possam motivar os envolvidos no transcorrer do processo educacional. Em um artigo de revisão (que analisou 17 estudos conduzidos entre 1982 e 1999 em vários países), Keifer (2000) foi capaz de concluir que mudanças nos procedimentos de aplicação/mistura, assim como o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) adequados e o monitoramento biológico podem diminuir a exposição ocupacional a agrotóxicos de maneira realmente efetiva.

Muitos trabalhos tem sido desenvolvidos em comunidades rurais do Brasil e do mundo para melhor compreender os determinantes nas práticas no uso de agrotóxicos. Um dos principais objetivos é avaliar o nível de conhecimento, as crenças, práticas e percepções dos trabalhadores rurais sobre os riscos da exposição a esses agentes químicos (RECENA *et. al.*, 2006). Em um trabalho desenvolvido no Brasil, Peres, Rozemberg & Lucca (2005) apontaram a importância dos estudos de percepção de risco no decorrer do processo de construção de estratégias de intervenção (inclusive educacional) no meio rural.

4.5 Modelo Conhecimentos, Atitudes e Práticas (CAP)

Estudos envolvendo o monitoramento do comportamento de agricultores em relação ao manejo dos agrotóxicos podem sinalizar questões fundamentais para a avaliação de

risco, o que poderia ser usado em estratégias de redução de intoxicações locais. A compreensão sobre as diferentes dinâmicas sociais envolvidas no processo produtivo agrícola é essencial para subsidiar medidas preventivas e de mitigação e, ademais, garantir a efetividade das intervenções a nível da Saúde Pública.

Apesar da definição de prevenção estar relacionado com uma ação minimamente orientada, com objetivo de garantir, no caso dos agrotóxicos, a não exposição e consequente desenvolvimento de agravos à saúde, é preciso que sejam fornecidas informações e ações relevantes à realidade do indivíduo participante. Somente dessa maneira será possível uma participação ativa da população com a incorporação de hábitos preventivos efetivos e eficientes ao grupo (CZERESNIA, 2003).

O modelo de Conhecimentos, Atitudes e Práticas (CAP) parte de um pressuposto sequencial no que tange a promoção da saúde. A aquisição de determinado conhecimento, conhecimento esse cientificamente correto, pode explicar a formação de uma atitude positiva em relação à determinada situação, levando à práticas adequadas de prevenção e manutenção da saúde (LEON, 1996). Segundo o autor:

“ Cuando hablamos de educación para la participación comunitaria en los programas de salud, estamos pensando en la manera cómo es posible utilizar los conocimientos de las teorías de la acción individual y social para lograr un cambio en el comportamiento de los individuos. La educación es una manera cómo los conocimientos que han derivado de la investigación científica son utilizados y puestos en funcionamiento para que el ser humano actúe o deje de actuar, es decir, participe, de modo tal de contribuir al control de las enfermedades” (LEON, 1996, p.11).

Em suma, o modelo CAP entende que um indivíduo atua em determinada situação em função de seus valores e crenças pessoais, fatores esses construídos em função de sua experiência própria e das relações com outros indivíduos próximos.

É importante destacar que, apesar do conhecimento ser o ponto de partida para o desenvolvimento de atitudes específicas e desejadas, outras barreiras exercem importante influência no que diz respeito ao comportamento final. Por exemplo, os custos financeiros com equipamentos e novas técnicas produtivas, dificuldades de inserção no mercado de trabalho, o baixo acesso à serviços de saúde, educação e infraestrutura, os níveis de segurança pública, assim como fatores culturais locais podem ser determinantes de

práticas de risco não só no manejo dos agrotóxicos, mas no campo da saúde como um todo.

Com esse foco, a principal ferramenta de coleta de dados utilizada no presente trabalho foi um questionário com perguntas referentes a três campos fundamentais do campo psicossocial, o Conhecimento, as Atitudes e as Práticas. Esse modelo de questionário avalia três parâmetros distintos em relação às suas definições, mesmo que se apresentem de forma correlacionada, o que demanda um posicionamento teórico acerca do que se entende acerca de cada um desses componentes (MARINHO, *et. al.*, 2003).

4.5.1 *Conceitos Básicos*

Apesar da palavra conhecimento, e até mesmo seus significados e conceitos, ser amplamente usada e entendida (todos sabemos o que é conhecimento), muitos autores se voltam para sua definição teórica e suas diferentes manifestações. Segundo Paulo Freire, em sua obra “*Pedagogia da Pergunta*”, todo conhecimento começa por uma pergunta, por uma curiosidade, que acaba por mover a busca por possíveis respostas e levar, conseqüentemente, à construção do conhecimento efetivo. No entanto, a era moderna com suas fantásticas invenções técnicas e tecnológicas, capazes de provocar profundas modificações na vida de cada ser humano, acabou por creditar ao conhecimento científico a alcunha de verdadeiro conhecimento, passando a servir como parâmetro para as outras formas de conhecimento. O método científico se apresenta como o caminho correto para a composição da verdadeira resposta para a pergunta feita, conseqüentemente, a maneira correta de construção do conhecimento.

Muitos confundem conhecimento com informação sobre determinado assunto. Ser ou estar informado sobre algo não significa, necessariamente, que o indivíduo possua conhecimento sobre o mesmo. Diferentes autores podem definir o conhecimento como uma capacidade inerente ao ser vivo de representar o mundo que o cerca, ou como a aquisição de um conjunto de experiências e valores que, em determinados contextos, podem ser reproduzidos em novos contextos (PINTO, 1985).

No presente trabalho, definimos **conhecimento** como uma habilidade para aplicar conceitos adquiridos em determinados eventos, fatos observados e informações específicas na resolução de novos problemas (MARINHO, 2003). Essa definição demonstra que conhecimento e informação estão intimamente relacionados, podendo inclusive influenciar-se mutuamente. Um trecho da obra de Richard Crawford (2003), intitulada “Na

Era do Capital Humano” faz uma analogia para a definição de conhecimento e informação: “um conjunto de coordenadas da posição de um navio ou um mapa do oceano são informações, a habilidade para utilizar essas coordenadas e o mapa na definição de uma rota para o navio é o conhecimento”. Esperamos, dessa forma, demonstrar que o conhecimento é baseado também em informações prévias, e não somente em informações recém adquiridas, por mais importância que possamos inferir nas mesmas, postura essa alinhada com a proposta de uma participação ativa da comunidade na construção de estratégias de intervenção.

O conceito de atitude apresenta um nível de complexidade que leva alguns autores a definir diferentes formas de sua manifestação (BEM, 1973; RODRIGUES, 1978). No entanto, essa tese entende que as **atitudes** estariam relacionadas com eventos de cunho emocional, expondo opiniões, percepções e crenças específicas, que se apresentam de maneira relativamente constantes acerca de determinada situação, contexto, objeto ou pessoa. Está intimamente atrelada ao domínio afetivo, à dimensão emocional que a questão possa alcançar (MARINHO, 2003). Por esse motivo, Richardson e colaboradores (1999) apontam que as atitudes pode representar determinada predisposição para reagir de forma positiva ou negativa frente a determinados contextos, o que pode significar uma maior ou menor eficiência de trabalhos e intervenções realizados em determinado grupo.

Finalmente as **práticas** seriam as ações tomadas em função de determinada decisão. A prática seria a efetivação, no domínio social, de toda a construção cognitiva fruto de conhecimentos e atitudes sobre determinado problema ou assunto (MARINHO, 2003). Uma das questões mais antagônicas em relação às práticas diz respeito ao não alinhamento com os conhecimentos e atitudes do indivíduo. Em alguns casos, como no próprio uso dos agrotóxicos, apesar dos níveis de conhecimento serem adequados, a prática se mostra distinta do que seria esperado, com comportamentos de risco inclusive percebidos pelo indivíduo.

4.5.2 Os pressupostos do Modelo CAP

Uma pesquisa CAP é um método de tipo quantitativo (perguntas pré-definidas e formatadas em questionários padronizados), que fornece informações quantitativas e qualitativas. O questionário CAP tende a revelar mais do que só características relacionadas aos conhecimentos, atitudes e comportamentos sobre a saúde, mas também a ideia que cada pessoa tem da situação em particular. Sua importância reside no fato de que

esses fatores particulares são muitas vezes a fonte de equívocos ou mal-entendidos que podem representar obstáculos para as atividades que gostaríamos de implementar (bem como possíveis barreiras a mudança de comportamento e paradigmas). Esses dados podem não só direcionar abordagens mais eficientes como serem usados para mensurar a efetividade e penetrância de uma intervenção experimental (SAM *et. al.*, 2008).

A proposta de uso do modelo CAP no presente trabalho está diretamente relacionada com seus objetivos e com a metodologia proposta. Em um primeiro momento nos propusemos a traçar um diagnóstico da situação geral de risco de exposição dos agrotóxicos na região de Serrinha do Mendanha, entendendo ainda o que mudou e o que permaneceu sem alterações nos últimos anos. Assim, para facilitar a fase inicial de diagnóstico e levantar dados sólidos para embasar o planejamento da intervenção em saúde, usamos questionários construídos no modelo CAP. Entende-se que, o alcance de determinados níveis CAP, do ponto de vista da Saúde Pública, após a intervenção proposta pode significar uma redução efetiva das exposições dos indivíduos participantes aos agrotóxicos.

4.5.3 O modelo CAP e o uso de Agrotóxicos

Muitas pesquisas de fundo populacional têm sido realizadas com o intuito de avaliar a exposição ambiental aos agrotóxicos nas mais diferentes comunidades, sendo muitas delas localizadas em países caracterizados como subdesenvolvidos (KARLSSON, 2004; ATREYA *et. al.*, 2012). Pasioni *et. al.* (2012) aponta a importância de programas educacionais que proporcionem o uso seguro e racional dos agrotóxicos no controle dessas exposições. Dessa forma, trabalhos que proponham intervenções educacionais em uma população exposta a agrotóxicos configuram como uma importante abordagem acadêmica e prática nos dias de hoje.

O primeiro passo a ser dado em direção ao cumprimento do objetivo de construção de uma Intervenção Educacional a ser aplicada em uma população exposta aos agrotóxicos é o levantamento de dados atuais acerca da situação da exposição local a esses agentes. Esse diagnóstico inicial é essencial ao planejamento e implementação de estratégias de intervenção, seja qual for a abordagem. Nesse sentido, uma pesquisa CAP é capaz de reunir informações não só sobre o que os entrevistados sabem sobre agrotóxicos, mas também o que pensam sobre seu uso, como os sistemas locais respondem aos problemas de

intoxicação, o que eles devem fazer em relação à manipulação desses produtos e em que situação se encontram esses indivíduos no atual contexto de uso.

Com o levantamento CAP pode-se identificar lacunas em relação à determinados conhecimentos ou padrões de comportamentos culturais e sociais que podem representar pontos de dificuldade nas tentativas de controle nos níveis de intoxicação local. Outro ponto importante é o apontamento de falhas nos processos de informação e comunicação em saúde, o que pode ser um fator chave na resolução de problemas que surjam no decorrer da construção da Intervenção Educacional.

Trabalhos realizados na área de pesquisa em saúde, principalmente Saúde Pública, nos últimos 10 anos têm aliado as investigações diagnósticas e avaliativas a análises qualitativas. De maneira geral podemos dizer que as abordagens qualitativas têm sido utilizadas na verificação de como um determinado grupo de indivíduos avalia uma determinada experiência, ideia ou evento (SERAPIONI, 2000). Alguns desses estudos têm demonstrado a utilidade de questionários de CAP em destacar a falta ou as modificações promovidas pela intervenção nos conhecimentos, atitudes e práticas em relação ao uso seguro de agrotóxicos.

Sam *et. al.* (2008), demonstrou que a Intervenção Educacional melhorou a pontuação CAP para a manipulação segura dos agrotóxicos. No entanto, uma diminuição significativa do conhecimento ($P < 0,001$) também foi observada no intervalo de seis meses entre a primeira e a segunda avaliação CAP. Esse decréscimo foi atribuído a uma diminuição da retenção de conhecimento devido ao lapso de tempo entre os seguimentos.

O uso do modelo CAP no presente estudo representa uma importante ferramenta metodológica, tendo em vista que permite não só um diagnóstico inicial da situação de exposição da população, mas também uma forma de monitoramento da eficácia das estratégias de intervenção aplicadas. Dessa forma, podem-se estruturar propostas educacionais baseadas nas características intrínsecas à população de estudo bem como apontar possíveis programas de educação e de formação contínua frente aos valores CAP mensurados.

4.5.4 O enfoque da Consistência Contingente e a Educação em Saúde

Conforme apresentado, o modelo CAP pressupõe que determinado comportamento em saúde estaria relacionado com os conhecimentos adquiridos previamente, tendo em

vista que esses estariam moldando atitudes específicas em relação a uma situação específica.

No entanto, como apresentado de maneira teórica e observado em campo, os condicionantes que levam ao desenvolvimento de práticas específicas em relação ao manejo dos agrotóxicos são muitos e mais complexos do que pressupõe uma visão unicamente sequencial entre um determinado nível de atitude e a prática esperada. Este referencial teórico, organizado sob essa ótica simplista, se mostrou insuficiente no presente trabalho, tendo em vista algumas inconsistências entre as atitudes e as práticas. Para compreender os fenômenos relacionados à opção comportamental do ser humano, que leva a uma prática de manutenção de sua saúde em relação à exposição aos agrotóxicos, a abordagem analítica deve entender as dimensões dos conhecimentos e atitudes em relação ao objeto em si, mas também levar em consideração a relação desses mesmos fatores com a situação, com o contexto em que esse indivíduo se encontra. Dessa forma, optamos pelo enfoque da Consistência Contingente.

Candeias & Marcondes (1979), apresentam o enfoque da Consistência Contingente como interpretações da consistência entre conhecimentos (o que se sabe), atitudes (o que se acha) e práticas (o que se faz). No entanto essa consistência não é feita apenas em relação ao objeto da saúde pública (o que o autor chama de AO – atitude do educando em relação ao objeto), mas também a partir da sua atitude em relação à situação em que esse indivíduo se encontra (denominado de AS - atitude do educando em relação à situação em que se encontra o objeto). Essa forma de interpretação permite considerar que diferentes fatores como valores sociais e culturais, dentre outros, juntamente aos conhecimentos adquiridos pelo indivíduo levam aos diferentes comportamentos humanos, muitas vezes de maneira antagônica ao esperado: o indivíduo adquiriu determinado conhecimento cientificamente correto (C+) e acreditam que seria melhor abandonar determinada prática de risco (A+) e, apesar disso, continuam a adotá-la (P-). Os autores apresentam duas formas de interpretação teórica, sendo que uma delas desenvolve o conceito de “apoios estruturais”, de grande valia para os objetivos do presente trabalho (YINGER, 1965; ROKEACH, 1967).

Yinger (1965) apresenta a ideia de que um determinado indivíduo pode modificar seu comportamento na presença ou ausência de determinados "apoios estruturais", também entendidos como reforços. Esses “apoios estruturais” podem ser entendidos como contatos constantes com fontes de informação e apoio acerca de determinado conhecimento, o que renovaria o ímpeto na construção e manutenção de determinada atitude. Neste caso, é

importante apontar, que processos educativos deveriam tentar promover essa continuidade, essa manutenção de atividades locais no decorrer do tempo, o que representaria apoios estruturais importantes para alcançar o objetivo de uma prática adequada.

Sendo assim, a construção de uma Intervenção Educacional com o intuito de gerar uma aprendizagem capaz de alterar níveis CAP e de Indicadores Biológicos de Exposição aos agrotóxicos deve, fundamentalmente, alcançar as dimensões coletivas e individuais em relação ao objeto. Uma aprendizagem efetiva deve ser aquela que permite uma constante desconstrução e reconstrução de conceitos, conhecimentos e crenças. Portanto, estratégias de ensino e aprendizagem precisam ser desenvolvidas para que se possa modificar parâmetros CAP em relação a uma diversidade de fatores identificados em uma população (DEMO, 2004). A intencionalidade nessa mediação é um dos fatores mais importantes para a proposição de estratégias de intervenções educacionais efetivas (FEUERSTEIN, 1997).

A responsabilidade do investigador, nesse caso, é fornecer uma estruturação capaz de intensificar atitudes que levem à adoção de práticas sem risco, o que só é possível mediante o rompimento de elaborações tradicionais de ensino e aprendizagem (unidirecional) e estimulando a participação e gestão ativa da própria comunidade. Uma Intervenção Educacional pensada pelos próprios sujeitos e para os próprios sujeitos.

4.6 Contexto do Estudo

Nodari (2008) diz que o Princípio da Precaução se aplica quando, em relação ao *status* do conhecimento sobre um novo agente, nem a probabilidade de ocorrência de um evento, nem a magnitude de seus efeitos são conhecidas; quando os efeitos são conhecidos mas não sua frequência; ou quando ambas, a magnitude dos efeitos e a frequência de ocorrência são conhecidas. Tal princípio tem como objetivo central a prevenção de riscos ambientais, sendo considerado atualmente como um princípio fundamental do direito ambiental internacional. Nessa linha, Prudente (2004, p 78) aponta que:

“Com a finalidade de proteger o meio ambiente, os Estados devem aplicar amplamente o critério da precaução conforme as suas capacidades. Quando houver perigo de dano grave ou irreversível, a falta de uma certeza absoluta não deverá ser utilizada para postergar-se a adoção de medidas eficazes para prevenir a degradação ambiental” (PRUDENTE, 2004. p. 78).

Segundo Oliveira (2005) é praticamente impossível o gerenciamento de medidas antecipatórias de proteção ou minimização dos agravos em relação à saúde humana e do meio ambiente se não há o conhecimento do risco a qual estes estão expostos. O princípio da precaução se apresenta assim como fundamental para políticas públicas de saúde, bem como a educação e a comunicação de risco. Além disso, não se deve sistematizar as ações e decisões de acordo com a ocorrência de episódios drásticos, mas sim de maneira a antecipá-los em função de conhecimentos prévios em relação ao contexto de exposição e aos fatores de risco pré-determinados (AUGUSTO, CARNEIRO & COSTA, 2005).

Nos países em desenvolvimento a legislação, bem como a vigilância da sociedade, não é devidamente cumprida em relação ao uso de agrotóxicos. Esse panorama é o oposto em muitos dos países desenvolvidos. Levando tanto as leis como sua capacidade de vigilância em consideração, é de se entender que as indústrias de agrotóxicos optem por uma transferência de riscos para os países em desenvolvimento (GRISOLIA, 2005).

Como exemplo da gravidade da legislação falha no que diz respeito aos agrotóxicos, podemos citar o Glifosato, um dos principais produtos utilizados na região a ser estudada (BRITO, GOMIDE & CÂMARA, 2009). O glifosato teve sua primeira utilização como herbicida em 1971, sendo comercializado de três formas principais: glifosato-isopropilamônio, glifosato-sesquisódio (patentados por Monsanto e vendido como a substância conhecida como Roundup), e glifosato-trimesium (patenteado por ICI, atual Syngenta). O glifosato é um herbicida classificado como sendo pouco tóxico (Grupo IV), segundo a OMS, agindo nas plantas inibindo a enzima 5-enolpiruvilshikimate-3-fosfato sintase (EPSPS), impedindo a síntese de aminoácidos essenciais, provocando a morte do vegetal (JUNIOR & SANTOS, 2002). É um herbicida não-seletivo, sistêmico e pós-emergente e suas vendas representam uma movimentação de aproximadamente 1,2 bilhões de dólares anuais (TEÓFILO, *et. al.*, 2004).

O glifosato é tido como um importante contaminante ambiental em potencial, tendo em vista sua elevada hidrossolubilidade, o que aumenta as chances de sua detecção em águas superficiais (COX, 1998). Uma vez disponível no meio-ambiente, o glifosato é rapidamente convertido a seu principal metabólito, o Ácido Amino-Metil Fosfônico (AMPA), que apresenta baixa toxicidade, mas uma maior persistência quando comparado ao xenobiótico não metabolizado. O AMPA está relacionado ao excesso de divisão celular nos rins e bexigas de ratos, além de provocar diminuição de peso (SOUZA *et. al.*, 2005).

Apesar de considerado específico para a função a que é destinado e com baixa ou nenhuma toxicidade em seres humanos, a quantidade definida para uso no campo (0,36 a 2,16 mg/L) nem sempre é respeitada (GLUSCZAK *et. al.*, 2007). Isso pode significar uma exposição a concentrações muito elevadas, levando a uma exposição excessiva e conseqüentemente ao desenvolvimento de agravos significativos em seres humanos. Essa maior exposição, fruto do manuseio errado do agrotóxico, tem configurado uma das principais formas de acidente de trabalho no campo, levando a sintomas como desregulação endócrina (HOKANSON *et. al.*, 2007; RICHARD *et. al.*, 2005; BENACHOUR *et. al.*, 2006), desregulação do ciclo celular (MARC *et. al.*, 2004), dermatites (PENAGOS *et. al.*, 2004; WESTER *et. al.*, 1996), entre outros (BRITO, GOMIDE & CÂMARA, 2006).

O uso indiscriminado desse herbicida de largo espectro nas plantações de soja transgênica, por exemplo, pode gerar impactos sérios na biodiversidade local, suscitando a necessidade de discussões ampliadas e de forma multidisciplinar (PERRY *et. al.*, 2016). Alguns dos exemplos de impactos ambientais do glifosato são o desenvolvimento de plantas (pragas) resistentes nas lavouras tratadas, o que acaba por conduzir ao uso de maiores quantidades e até mesmo de novas combinações de agrotóxicos (PANDOLFO *et. al.*, 2016); e a redução populacional de algumas espécies de agentes polinizadores em áreas agricultáveis com intenso uso de herbicidas combinado com plantas geneticamente alteradas para maior resistência (STENOIEN *et. al.*, 2016).

Levando em consideração a variedade de agrotóxicos utilizados na região de estudo escolhida para a realização deste trabalho (como Hothation, Gramoxone, Tamaron, Piredan e Folisuper) apontado por Amaral (2009), análises mais completas do espectro de exposição desses trabalhadores configuram como uma estratégia fundamental na garantia da saúde da população. Além disso, entendido ainda como sendo o mais importante, o desenvolvimento de programas educacionais de intervenção capazes de modificar conhecimentos, atitudes e práticas, promovendo o uso seguro dos agrotóxicos no campo de maneira que os riscos de exposição e contaminação ambiental sejam reduzidos se fazem extremamente necessários (PASIANI *et. al.*, 2012).

A maioria das iniciativas de educação no campo, principalmente na América Latina, teve como objetivo atender a demanda de aumento da produtividade agrícola, contribuindo com a diminuição dos índices negativos da balança comercial. No livro “Educação Rural no Terceiro Mundo: experiências e novas alternativas”, de Jorge Werthein e Juan Bordenave (1981), são apontados os objetivos gerais da educação rural promovida por organizações como sendo, fundamentalmente, o aumento da produção através do ensino de técnicas ao agricultor (treinamento) e a tentativa de minimização dos movimentos migratórios para os grandes centros urbanos.

Considerando que o processo educativo é fundamental para o autogerenciamento dos riscos na manipulação dos agrotóxicos, uma estratégia pedagógica deve alcançar objetivos maiores que unicamente aumento de produtividade no campo. Deve-se observar, incentivar e avaliar a combinação dos saberes e racionalidades dos agricultores, enquanto usuários diretos, com os conceitos e conhecimentos técnico-científicos. Uma discussão em grupo e a consideração de posicionamentos individuais ajudariam na construção de um sentido próprio sobre o uso de agrotóxicos na vida de cada agricultor e na comunidade. Esse seria o único caminho para uma revisão crítica em relação à necessidade do uso

intensivo de agentes químicos na agricultura, o que poderia levar a mudanças de comportamento e benefícios para a saúde humana e ambiental.

Paulo Freire, em seu trabalho “Educação e Mudança” (1997), aponta a importância do diálogo na determinação da eficácia das ações educativas baseada no comprometimento de todas as partes envolvidas. Negar ou desconsiderar os conhecimentos dos trabalhadores do campo levaria a um sentimento de não pertencimento, sendo a principal maneira de não conseguir atingir o grau de comprometimento necessário para o não fracasso da prática educativa.

A Educação Ambiental, para além de uma ferramenta, é um processo de reconstrução de hábitos com finalidade de promover mudanças profundas no modo de pensar e agir. A principal interface de atuação da EA está na inter-relação entre saberes e práticas coletivas, que são responsáveis por criarem identidades próprias e valores comuns, levando a uma re-apropriação da natureza. Assim sendo, propostas pedagógicas de intervenção em EA devem estar voltadas para a mudança de comportamento e de participação dos envolvidos (MIRANDA *et. al.*, 2007).

No campo da Educação em Saúde o principal posicionamento teórico também se coloca de maneira a modificar a perspectiva tradicional, pautada na imposição de modelos educacionais pré-moldados, para abordagens com a participação ativa da comunidade (GAZZINELLI, *et. al.*, 2005). Essa mudança representa um marco que transfere o motivo de uma intervenção educacional no campo da saúde, onde o objetivo passa a não ser mais apenas modificar o indivíduo, mas também os principais condicionantes sociais que levam ao processo de adoecimento (FREIRE, 1996; GIORDAN, 2000). O cumprimento desse objetivo depende dos posicionamentos individuais pré-determinados por conta de suas experiências e construções socioculturais. O processo de adoecimento de uma pessoa passa por uma série de representações que podem ser distintas dos saberes médico-científicos

(ADAM & HERZLICH, 2001). A exposição aos agrotóxicos leva à intoxicações e processos de adoecimento que estão intimamente relacionados com conflitos sociais inerentes ao seu contexto de vida. Falta de informação configura, sim, um importante condicionante nesse processo, mas também o fazem a necessidade de produtividade, os custos de equipamentos, precária assistência de saúde, principais ocupações da localidade dentre outros. O vivenciar um episódio de intoxicação pode ser algo entendido como normal no contexto em que o agricultor vive, sendo, portanto fundamental um processo participativo para possibilitar um autoconhecimento e consequente superação via troca de saberes científicos com práticos.

No entanto, segundo Rozemberg e Peres (2003), o maior desafio de estudos de exposição aos agrotóxicos em comunidades rurais está em conseguir unir dados qualitativos e quantitativos de forma a inter-relacionar subjetividade individual e ordem social, experiência concreta real e imaginária. Para tal, as abordagens devem trabalhar com as narrativas e os relatos dos indivíduos sujeitos da pesquisa como sendo o ponto central. As narrativas dos entrevistados se encontram repletas de vastas quantidades de significados e experiências que servirão de base nas construções de estratégias de intervenção contínua e participativa (CASTRO-PEREZ, 2000).

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

5.1 Delineamento do Estudo

A proposta do trabalho se apresentou como um estudo de intervenção com avaliação antes-depois da efetividade da intervenção educacional. O grupo controle foi composto pelos próprios agricultores participantes da pesquisa, anterior a aplicação da estratégia de intervenção. Inicialmente, foram realizadas reuniões e entrevistas com informantes-chave de órgãos importantes na região, objetivando o levantamento de informações sobre a comunidade e o processo de trabalho atual. A partir desta etapa, o trabalho se dividiu em diferentes estratégias de levantamento de dados e informações que culminaram na construção da estratégia de intervenção.

Foi aplicado um questionário semiestruturado com o intuito de coletar informações socioeconômicas (como idade, renda familiar, escolaridade), informações sobre o processo de trabalho agrícola realizado (relação de trabalho com a propriedade, tamanho da área cultivada, principais culturas, tempo de trabalho na lavoura, entre outras) e algumas informações específicas sobre os agrotóxicos em uso na região (local de compra, orientações para manipulação, trajes utilizados no decorrer da manipulação, opiniões sobre os agrotóxicos, casos de intoxicação, entre outros). Essas informações permitiram a construção de um panorama geral da natureza e magnitude da exposição local aos agrotóxicos, embasando a escolha dos indicadores biológicos de exposição a serem utilizados no monitoramento.

Concomitante à aplicação do questionário sociocultural, foi realizada uma avaliação da percepção dos riscos à saúde, conhecimentos, atitudes, práticas vigentes e sobre o desejo de conhecer práticas alternativas ao uso de agrotóxicos. Para tal, um questionário de Conhecimentos, Atitudes e Práticas (CAP ou KAP – *Knowledge, attitudes and practices*) permitiu um diagnóstico inicial e análises posteriores da situação da percepção de risco da população baseado em seus conhecimentos em relação aos agrotóxicos e como

esses conhecimentos transparecem em atitudes e práticas. O questionário CAP aplicado no presente trabalho foi usado e validado por Recena *et. al.* (2006) que, após contato prévio e partindo da semelhança metodológica pretendida na pesquisa com a usada pelos autores, autorizou sua reprodução. O referido questionário é composto por 59 questões objetivas e 1 subjetiva, tendo sido sua aplicação realizada pelo próprio autor do trabalho (**Anexo 1**).

Após a aplicação do questionário, foram coletadas amostras de sangue dos trabalhadores para análise dos níveis de intoxicação/exposição dos participantes antes da aplicação da intervenção. Os resultados foram comparados com as referências existentes para cada tipo de indicador dosado.

De posse das informações e percepções iniciais de todos os participantes foram realizadas entrevistas em grupo baseadas nas técnicas de grupo focal, onde a interação configura-se como parte fundamental e integrante do método. Dessa forma objetivou-se o levantamento de percepções próprias da população exposta ao risco e com a qual trabalhamos. Acredita-se que dessa forma, com as contribuições dos próprios trabalhadores, as abordagens da intervenção educacional são mais efetivas e legítimas frente à base teórica da Educação Ambiental e Educação em Saúde.

Após a aplicação da intervenção proposta, o questionário CAP e os encontros com os grupos focais foram novamente realizados, com o intuito final de mensurar a efetividade do programa educacional em promover o uso seguro dos agrotóxicos entre os agricultores da região de Serrinha do Mendanha, bem como evidenciar tendências de continuidade ou descontinuidade no uso desses agentes químicos tóxicos.

A análise dos dados será realizada com o auxílio do programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 22.0 e o R Core Team versão 3.3.0 (2016). Todas as conclusões foram tomadas ao nível mínimo de significância de 5%. As variáveis relacionadas às características sociodemográficas, formação e experiência no trabalho,

conhecimento, atitudes e práticas coletadas através dos encontros do grupo focal foram submetidas à técnicas descritivas. Para tratamento dessas informações foi realizado uma análise crítica das gravações e transcrições pautada no mapa temático definido. Com vista a compreender os significados e significantes do uso de agrotóxicos pela população escolhida, adotamos a análise do discurso como metodologia principal, o que nos permitiu atingir não só o conteúdo dos diálogos, mas também seus sentidos próprios (ORLANDI, 2010).

Sendo assim, podemos perceber a sistemática metodológica do trabalho dividida em seis etapas principais:

1. Delimitação da população e área de estudo;
2. Estudo preliminar da situação de exposição (CAP + Biomonitoramento + Grupo Focal);
3. Construção e aplicação da proposta de Intervenção Educacional;
4. Análise Imediata de CAP;
5. Análise Final de CAP + Grupo Focal;
6. Análise Estatística dos dados.
7. Análise Qualitativa dos dados.

5.1.1 Área e População de Estudo

Grande parte da população brasileira vive em áreas urbanas. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004) demonstram que, no Brasil, mais de 80% das pessoas são moradores urbanos. Porém, os processos de industrialização e urbanização acelerados e sem o devido planejamento acabaram por promover uma série de problemas socioambientais importantes. A expansão do meio urbano provoca alterações da paisagem natural, visto que acaba por exigir a retirada de grande parte da vegetação nativa. O solo, por exemplo, é impermeabilizado, interferindo no ciclo hidrológico, e os

recursos naturais passam a ser extraídos em grande quantidade para a produção de bens materiais em massa.

Durante o processo de modernização e urbanização houve acentuada estratificação e exclusão social, já que grupos menos favorecidos da população, não tendo condições de adquirir terrenos em áreas bem estruturadas, acabaram por ocupar terrenos em encostas, fundos de vale entre outros, os quais deveriam estar preservados (OTT, 2004).

A comunidade agrícola a ser estudada localiza-se no município do Rio de Janeiro, na região conhecida como Serrinha do Mendanha, pertencente ao bairro Campo Grande. Considerada uma extensão da Serra do Mendanha, é tida com uma comunidade peri-urbana devido à proximidade com centros urbanos, por mais que guarde muitas semelhanças com outras áreas agrícolas do Brasil. Apresenta predominância de pequenas propriedades, sendo as principais culturas de chuchu, abobrinha, banana, aipim, jiló e quiabo. Os principais agrotóxicos utilizados na região, de acordo com um estudo de BRITO, GOMIDE & CÂMARA, 2006, são glifosato, paraquat, hosthation, decis, confidor, piredan, entre outros. A biodiversidade presente nas culturas produzidas nas propriedade contrasta com as práticas dos grandes latifúndios, onde observamos a monocultura estabelecida em uma região após a total retirada da vegetação nativa, pondo em risco a manutenção do equilíbrio ecológico local (**Figura 1**).



Figura 1 – Área de estudo: Serrinha do Mendanha, Campo Grande – Rio de Janeiro; A marca no mapa representa a sede da Associação de Agricultores, onde grande parte dos encontros, reuniões e palestras aconteciam no decorrer das etapas da presente pesquisa (05/05/2016; 22°50'31.14''S; 43°34'09.10''O elev 32m elevação do ponto de visão 550m – Google Earth).

Em função da prática da agricultura familiar na região, o uso de agrotóxicos adquire características próprias e distintas em alguns aspectos quando comparado com grandes produtores. A exposição acontece em praticamente todos os trabalhadores por meio de contato direto com o agente químico (seja na hora da aplicação ou no armazenamento inadequado e contaminação de água e alimentos consumidos). A exposição de outros membros da família pode ocorrer de diferentes maneiras, como pela ajuda de cônjuges (a mulher que lava a roupa de trabalho contaminada do marido) ou pelo comportamento de crianças (que brincam próximas às áreas de aplicação do agrotóxico) (BRITO, GOMIDE & CÂMARA, 2006; GARCIA & ALMEIDA, 1991). Como foi relatado em outros estudos

(ROSA, 2003) a exposição pode ocorrer pela dispersão do agente químico a locais distantes, inclusive dentro das residências (**Figura 2**).



Figura 2- Imagens de uma das propriedades visitadas em Serrinha do Mendanha. **Fig. 2a** – Armazenamento dos agrotóxicos em prateleiras em local fora da moradia, junto com outros equipamentos de uso na lavoura; **Fig. 2b** – Galinheiro localizado na mesma construção que a sala de armazenamento dos agrotóxicos usados na lavoura (produtos usados para consumo próprio dos moradores); **Fig. 2c** – Tonéis de mistura para o preparo da calda de agrotóxicos, localizado ao ar livre e bem próximo ao galinheiro; **Fig. 2d** – Aspecto interno do tonel usado para a mistura dos agrotóxicos. Equipamento encontrava-se aberto e com resto do produto usado na última aplicação (imagens autorizadas pelo morador).

As diferentes características dessa comunidade, como dificuldade de acesso à educação, ao saneamento básico e aos serviços de saúde, podem estar intimamente relacionadas com o uso e a intoxicação por agrotóxicos, o que denota a importância da realização de trabalhos na região (BRITO *et. al.*, 2005). A falta, quando existente, orientação para a correta aplicação dos agrotóxicos pode ser um fator determinante na maior vulnerabilidade dessa população ao risco de adoecimento por intoxicação.

Brito, Gomide e Câmara (2009), em outro trabalho realizado na mesma população, observou as diferenças de percepção de risco dos diferentes trabalhadores ao retratar as diferentes interpretações e até mesmo importância dada aos mesmos produtos químicos, o que, segundo a autora, pode estar relacionado com a estruturação de conhecimento e percepção de risco específico de cada grupo populacional.

O risco deve ser entendido como algo maior do que a simples exposição individual no momento do preparo ou da pulverização, levando-se em consideração a proteção do meio ambiente e de outros trabalhadores (e não trabalhadores) não envolvidos diretamente com a atividade (GOMIDE, 2005; PERES *et. al.*, 2004).

Esses resultados evidenciam a importância de medidas educacionais contínuas de interferência, visando a modificação de posturas coletivas frente ao problema dos agrotóxicos, levando-se em consideração as muitas realidades nacionais/regionais.

5.1.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

A população de estudo foi constituída dos agricultores familiares adultos (maiores de 18 anos), de ambos os sexos, que tenham a agricultura familiar como sua principal fonte de subsistência ou como atividade complementar. Sendo a proposta metodológica dos questionários uma abordagem qualitativa, não foi previamente definido um plano amostral da população para aplicação dos questionários, formulados com perguntas abertas e fechadas. Através da busca destas informações, objetiva-se conhecer diferentes

realidades entre os informantes, não sendo determinado, portanto, um número limite de indivíduos.

Como principal critério de exclusão foi pré-fixado que todos os indivíduos com dificuldades no fornecimento de informações seriam eliminados da amostra.

Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (**Anexo 2**), tendo sido o mesmo lido de forma conjunta pelo responsável da pesquisa. Todos os participantes receberam uma cópia do Termo de Consentimento assinada pelo responsável.

5.2 Diagnóstico Inicial

Um estudo preliminar de exposição permite traçar um panorama da situação geral de saúde/percepção da população. Essa fase teve início logo após os primeiros contatos com os informantes-chave da população. Foi dividida em 4 etapas fundamentais: Identificação dos agrotóxicos utilizados na região; Aplicação de questionários; Biomonitoramento; Grupo Focal.

Com os resultados obtidos das análises iniciais foi construído um banco de dados para facilitar o estudo das possíveis correlações entre os indicadores e o processo de exposição/intoxicação, permitindo comparações futuras e a continuidade do monitoramento biológico e ampliação para um possível monitoramento ambiental.

5.2.1 Identificação dos agrotóxicos utilizados na região

O levantamento dos principais agrotóxicos usados na região foi feito através de entrevistas com os trabalhadores locais, pesquisa sobre o comércio e consultas ao banco de dados do IBGE, entre outros. Os agrotóxicos identificados nas entrevistas foram classificados quanto a: classe, ingrediente ativo, grupo químico, classificação toxicológica, classificação ambiental e cultura indicada através do Sistema de Agrotóxicos

Fitossanitários - AGROFIT do Ministério da Agricultura e do Sistema de Informação sobre Agrotóxicos – SIA, da ANVISA.

Estudos anteriores, como o de Amaral (2009), demonstraram um intenso uso de agrotóxicos na região de Serrinha do Mendanha. Um novo levantamento da situação de uso de pesticidas na região é importante por apontar possíveis falhas ou acertos na efetividade de trabalhos realizados em momentos anteriores. Além disso, maiores benefícios para programas educacionais são percebidos em regiões com altos níveis de uso/exposição de agrotóxicos (SAM *et. al.*, 2008).

5.2.2 *Aplicação de Questionários CAP (Conhecimentos, Atitudes e Práticas)*

Os questionários que foram aplicados possuíam como objetivo analisar 3 grupos de parâmetros principais: Percepção de Risco (questionário CAP); Percepção do papel da Educação/Informação; Informações socioculturais.

Grande parte dos trabalhos atuais (últimos 10 anos) realizados na área de pesquisa em saúde (principalmente no contexto mundial) tem demonstrado que boa parte das investigações diagnósticas e avaliativas têm sido acompanhadas com muita frequência de análises qualitativas, embora se utilize de maneira concomitante modelos quantitativos experimentais (ou quase-experimentais) de pesquisa. De maneira geral podemos dizer que as abordagens qualitativas têm sido utilizadas quando se quer verificar como um determinado grupo de pessoas avalia uma experiência, ideia ou evento; como definem problemas e suas opiniões, sentimentos e significados (SERAPONI, 2000).

É fundamental reconhecer que todos os segmentos da população precisam ter acesso às informações necessárias (de maneira coerente, correta e palatável), para poder participar da tomada de decisão e da avaliação de programas de saúde. Esse reconhecimento passa pela busca de novas estratégias de atuação. Por exemplo, não é raro constatarmos divergências entre o que os diferentes profissionais de saúde acreditam que a

população precisa (saber ou receber) e o que alguns julgam realmente importante. Compreender os comportamentos inerentes da população ligados ao processo de adoecimento (assim como o de manutenção da saúde) se faz cada vez mais necessário e é essencial para o desenvolvimento de diferentes ações de prevenção. Esse compreender se apresenta como o objeto das pesquisas de análise qualitativa, sendo apreendido nos discursos dos sujeitos, as suas falas, seus silêncios seus gestos, dentre outros significantes e significados.

A aplicação dos questionários visa obter informações dos agricultores acerca de seus conhecimentos, suas atitudes e práticas em relação ao uso dos agrotóxicos no dia a dia, bem como possíveis sensações e sintomas recorrentes após as aplicações que possam determinar o impacto dos pesticidas na saúde humana, pública e ambiental.

Uma pesquisa CAP é um método de tipo quantitativo (perguntas pré-definidas e formatadas em questionários padronizados), que fornece informações quantitativas e qualitativas. O questionário CAP tende a revelar mais do que só características relacionadas aos conhecimentos, atitudes e comportamentos sobre a saúde, mas também a ideia que cada pessoa tem da situação em particular. Sua importância reside no fato de que esses fatores particulares são muitas vezes a fonte de equívocos ou mal-entendidos que podem representar obstáculos para as atividades que gostaríamos de implementar (bem como possíveis barreiras a mudança de comportamento e paradigmas). Esses dados podem não só direcionar abordagens mais eficientes como serem usados para mensurar a efetividade e penetrância de uma intervenção experimental (SAM, 2008).

Questionários do tipo CAP tem se apresentado como importante ferramenta para fornecer informações sobre as diferentes práticas de manipulação e exposição aos agrotóxicos, sendo utilizados para identificar a falta de conhecimento adequado (técnico, conceitual ou cultural) e escassez de insumos ao lidar com problemas das pragas

(ATREYA *et. al.*, 2012). Pesquisas CAP podem indicar a percepção pública e os comportamentos relacionados aos agrotóxicos em determinada região, auxiliando na construção de estratégias de prevenção.

5.2.3 Monitoramento Biológico de Exposição

O monitoramento da exposição humana aos agrotóxicos tem por objetivo fundamental a identificação de potenciais agravos á saúde humana de maneira a evitá-los ou minimizá-los. O uso de diferentes técnicas analíticas permite apontar situações e populações à risco que poderiam desenvolver patologias relacionadas á exposição.

A identificação de situações de risco ou de agravos em estágios iniciais permite um diagnóstico precoce e significativa redução do número de pessoas a serem avaliadas clinicamente. Além de impedir o desenvolvimento de quadros mais graves de intoxicação, facilita o tratamento de casos já existentes e oferece uma menor pressão sobre os sistemas de saúde locais (PERES *et. al.*, 2005).

Segundo um estudo realizado por Brito, Gomide & Câmara (2006) um dos agrotóxicos mais utilizados na região agrícola de Serrinha do Mendanha é o Glifosato (cujo nome comercial é Roundup). No entanto, organofosforados como Hosthatione Tamaron também são de uso frequente. Dessa forma, mensurar níveis de atividade de acetilcolinesterase pode representar um importante indicador de exposição, bem como evidenciar a eficiência da intervenção proposta. A formulação de estratégias de Monitoramento Biológico são ferramentas importantes para formulação e caracterização do gerenciamento do risco decorrente do uso de agrotóxicos, podendo inclusive, segundo o preconizado pelo Decreto 4.074/2002, fazer parte da avaliação no processo de registro de novos produtos ou da reavaliação de produtos em uso (BRASIL, 2002).

Como observamos na história do Brasil o modelo da agricultura implantado foi responsável pela manutenção dos latifúndios monocultores e, logicamente, forçando os pequenos produtores a uma produção dependente da utilização intensiva de irrigação e agrotóxicos, ocasionando uma série de impactos ambientais graves (BARRETO, 2008).

Os agricultores participantes, todos residentes, serão convidados a doar amostras de sangue para que a atividade da colinesterase possa ser mensurada. Serão coletadas 15ml de amostras de sangue em tubos Vacutainer® heparinizados.

As amostras de sangue foram coletadas por profissionais do próprio grupo de estudo. Neste estudo, um agricultor será considerado no intervalo de exposição quando até 5 dias após o uso de pesticidas organofosforados e / ou carbamatos. O período de não exposição será considerado pelo lapso temporal de 15 dias após o último uso de pesticidas inibidores da acetilcolinesterase. As amostras de sangue dos agricultores deverão ser coletadas em momentos semelhantes do dia e do turno de trabalho (**Figura 3**).



Figura 3 – Imagens das primeiras sessões de coleta de material biológico (sangue e urina) realizadas na sede da Associação dos Agricultores de Serrinha do Mendanha (2016).

A metodologia utilizada para as análises das atividades da acetilcolinesterase é uma metodologia modificada de Ellman, que consiste na hidrólise do substrato (acetilcolina e

butiriltilcolina) com as respectivas enzimas e reação do grupamento tiol formado com ácido ditionitrobenzoico (DTNB). O conjugado com DTNB será quantificado por espectrofotometria (OLIVEIRA-SILVA *et. al.*, 2000).

Após chegada das amostras de sangue no laboratório, são centrifugadas (500g) por 10 minutos e a porção dos eritrócitos hemolisada por 4,5mL de uma solução tampão (fosfato de sódio a 0,02M, pH 7,6). As frações obtidas são mantidas congeladas (-20°C) por 24 horas. Após as 24 horas, as amostras de células são descongeladas e centrifugadas (4000g) sob refrigeração (5-8°C) por 15 minutos. O sobrenadante é descartado e o precipitado ressuspenso com 4.5mL da solução tampão inicial. O resíduo final é ressuspenso em 500µL de uma solução tampão de análise (fosfato de sódio a 120mM pH 7,6), denominada de "amostra fantasma" pelos autores.

A atividade da colinesterase é avaliada na amostra fantasma e no plasma sanguíneo (separado previamente no tratamento das amostras de sangue). A atividade nas amostras fantasmas seguem os seguintes procedimentos: 50µL da amostra fantasma são incubados por 1 minuto a 25°C com 4mL do tampão (fosfato de sódio 120mM pH 7,6) e 1mL de DTNB 2mM preparado na mesma solução tampão. A reação tem início com a adição de 1mL de acetilcolina iodada (6,6mM em água destilada ou deionizada). A absorvância da mistura é determinada à 412nm logo após a adição do iodeto, sendo usado como branco da reação. Duas novas medições, 1 minuto e 2 minutos após o início da reação. A variação da absorvância por minuto é usada como a base de cálculo para a atividade enzimática.

O mesmo procedimento foi usado para a avaliação da atividade no plasma. No entanto, a solução de iodeto de acetilcolina é substituída por uma de iodeto de butiriltilcolina (9,9mM, também em água destilada ou água deionizada).

A atividade de ambas as enzimas em sangue total foram determinadas usando um método cinético descrito por Magnotti (1987), exceto pelo fato de que a correção da atividade da acetilcolinesterase eritrocitária foi feita usando a concentração de hemoglobina obtida automaticamente no espectrofotômetro Abbot Cell Dyn.

5.2.4 Grupo Focal

Para que se possa modificar comportamentos é necessário primeiro que se compreenda o contexto no qual ocorrem os significados e determinantes, bem como a importância a eles atribuída pelos seus agentes. Ao passo que pequena parcela do comportamento é de cunho pessoal e particular, grande parte deste é culturalmente moldado e socialmente construído (GILBERT, 1990). Uma das formas de resolver essa situação é empregar metodologias de pesquisa que sejam capazes de aproximar a população dos significados e significantes que esta utiliza na apreensão da realidade **(Figura 4)**.

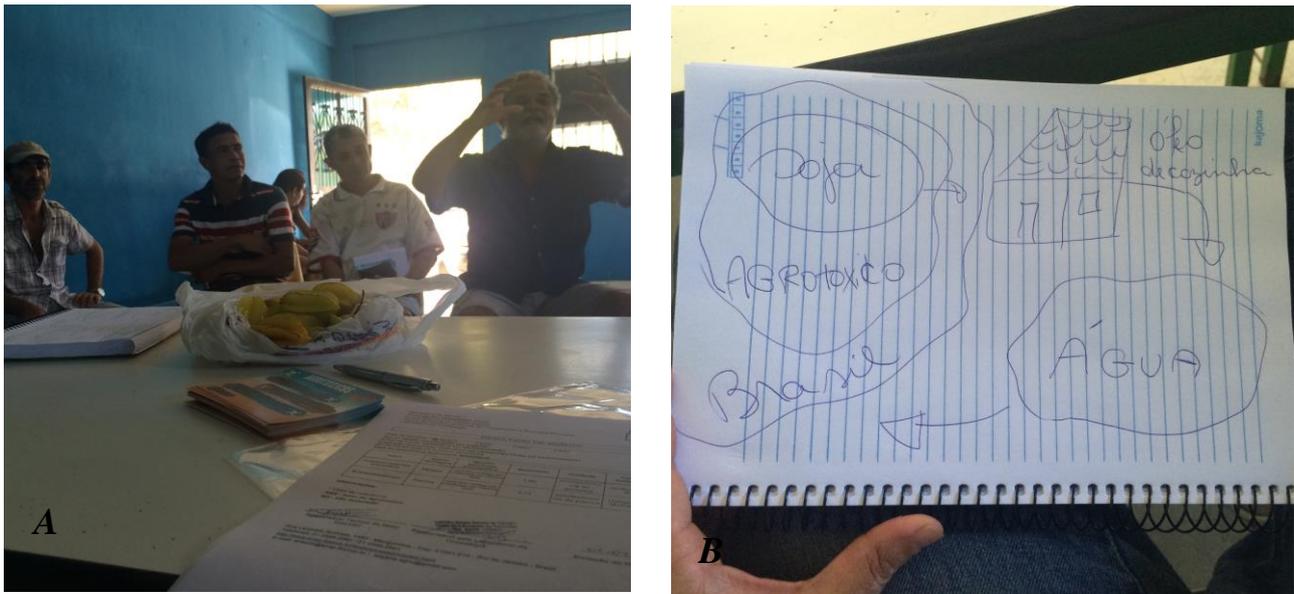


Figura 4 – Imagens de uma das reuniões do grupo focal realizado na sede da Associação de Agricultores de Serrinha do Mendanha. **Fig. 4a** – Detalhe de um dos agricultores da região colocando suas considerações no decorrer da reunião; **Fig. 4b** – Imagem esquemática construída por uma agricultora em uma das reuniões do grupo focal para representar a cadeia produtiva da soja no Brasil, bem como alguns de seus possíveis impactos na Saúde e no Meio Ambiente.

O grupo focal representa uma técnica de coleta de dados que, partindo de uma interação coletiva, grupal, promove uma ampla problematização acerca de um determinado tema. Apesar de ter se originado no contexto das pesquisas sociais estão se tornando cada vez mais popular nas pesquisas em saúde, visto que permitem explorar o que as pessoas acreditam ou sentem (o que acaba por moldar seus comportamentos). Essa abordagem oferece um caminho para envolver a população no desenvolvimento de estratégias de intervenção, avaliação das necessidades, gestão de cuidados e participação no planejamento e avaliação da promoção da saúde (RABIEE & RICHARDSON, 2000).

No entanto, Orozco *et. al.* (2011), aponta que apesar de atividades de promoção da saúde e compartilhamento de informações em grupos focais provocarem melhoras significativas como resultado, práticas de risco no campo no que tange o uso dos

agrotóxicos continuam presentes. Segundo o autor, a liderança comunitária, bem como a intensidade e frequência das intervenções, levou a mudanças nos conhecimentos e nas práticas relacionadas com o manejo doméstico dos agrotóxicos. Aqueles grupos menos envolvidos ou com líderes comunitários menos participativos demonstraram reduzir a eficácia das estratégias de intervenção, principalmente no que tange às práticas em campo.

O grupo focal costuma ser composto por 6 a 10 participantes que não são familiares uns aos outros. Tais participantes são selecionados por apresentar algumas características em comum e associadas à temática central que está sendo trabalhada. A duração de cada encontro (entrevista) costuma ser de uma hora e meia. A coleta de dados através do grupo focal tem como uma de suas maiores riquezas basear-se na tendência humana de formar opiniões e atitudes na interação com outros indivíduos. Ele contrasta, nesse sentido, com dados colhidos em questionários fechados ou entrevistas individuais, onde o indivíduo é convocado a emitir opiniões sobre assuntos que talvez nunca tenha pensado anteriormente. As pessoas, em geral, precisam ouvir as opiniões dos outros antes de formar as suas próprias, e constantemente mudam de posição (ou fundamentam melhor sua posição inicial) quando expostas à discussão em grupo. É exatamente este processo que o grupo focal tenta captar (KRUEGER, 1988; MORGAN, 1988).

O moderador do grupo, papel geralmente desempenhado pelo pesquisador, deve propiciar um ambiente capaz de estimular os participantes a colocar seus diferentes pontos de vista e diferentes percepções, sem que haja um encaminhamento para um consenso entre o coletivo.

Alguns cuidados fundamentais devem ser tomados, de acordo com Morgan (1988) e Carlini (1996), para a manutenção desse ambiente de troca de experiências:

- seus participantes não devem pertencer ao mesmo círculo de amizade ou trabalho;

- seus participantes devem ser homogêneos em relação às características que possam interferir na percepção do tema posto em foco.

Buscar a homogeneidade do grupo não significa buscar a homogeneidade das opiniões e percepções, visto que isso poria fim ao conceito e aspirações para com o grupo focal. A análise sistemática e criteriosa permite o levantamento de ideias sobre a forma de percepção de determinado assunto em uma população-alvo, permitindo a criação de estratégias mais sólidas e legítimas em relação às reais necessidades dos participantes.

O grupo focal do presente trabalho foi criado por convite de agricultores e indivíduos relacionados às atividades agrícolas ou de saúde na região. O único critério de inclusão adotado foi de que as pessoas participantes fossem representativas do local, bem como o interesse de atuar de forma a modificar aspectos relacionados ao uso de agrotóxicos e a saúde da comunidade. Foi formado 1 grupo com 6 indivíduos, homens e mulheres, que assinaram um TCLE específico para participação (**Anexo 3**). Foram 2 encontros com o grupo, realizados na sede da organização de agricultores, com duração máxima de 1 hora e 30 minutos cada. Em cada encontro o grupo focal foi facilitado por um pesquisador-moderador, responsável unicamente por sistematizar e encaminhar as discussões, baseado em um roteiro de perguntas pré-estabelecido de principais temas em relação ao uso de agrotóxicos a serem abordados. As reuniões foram gravadas em gravador digital, com o consentimento dos participantes, enquanto um segundo pesquisador anotava os principais pontos apontados nas discussões. As gravações foram posteriormente transcritas para a realização da análise. Foi realizada uma categorização dos textos em unidades de análise, categorização essa pautada nos blocos temáticos presentes no discurso dos participantes, permitindo um entendimento do todo das falas (BARDIN, 2006).

Com vista a compreender os significados e significantes do uso de agrotóxicos pela população escolhida, adotamos a análise do discurso como metodologia principal. Tendo em vista a amostra não representativa da população agrícola de Serrinha do Mendanha, é importante ressaltar que os resultados dessa pesquisa são restritos ao grupo de indivíduos participantes, não preocupados com generalizações, mas, segundo a abordagem qualitativa da análise de discurso, capaz de apontar inferências sobre dados de um determinado contexto (MINAYO, 2014).

5.3 Intervenção Educacional

De acordo com a proposta de abordagem pedagógica dentro dos parâmetros e preceitos preconizados pela Educação Ambiental e Educação em Saúde, é necessário observar as ações de saúde dentro de um contexto ou modelo comportamental que identifiquem fatores que predisponham e que reforcem a participação dos agricultores. Apenas a transmissão de informação, de maneira unidirecional, tem se mostrado insuficiente em intervenções no campo da Saúde Pública.

De acordo com as principais características e demandas identificadas na população, foi construído um projeto de comunicação capaz de permitir um enfoque interdisciplinar e transdisciplinar dos agrotóxicos. Focamos não só os produtos e suas respectivas toxicidades (apesar de estar presente em todas as dinâmicas propostas), mas também as alternativas de produção sem o uso desses agentes químicos tóxicos e formas de organização da comunidade de maneira a promover a maior socialização das informações e divulgação da diversidade de produtos da região. A organização de palestras e grupos de discussão (**Figura 5**), o auxílio em relação à identificação de pictogramas, a realização de eventos e feiras para exposição de ideias e produtos (**Figura 6**), bem como a confecção de

material com informações básicas acerca da toxicidade dos agrotóxicos (**Figura 7**) foram algumas das abordagens realizadas.

A atitude dos participantes frente ao recebimento dos panfletos e a algumas falas em palestras, apresentações e discussões evidencia que a prática da pesquisa na região é frequente, o que representou uma dificuldade marcante para o desenvolvimento do presente trabalho. O não retorno de resultados, ou intervenções verticalizadas, pautadas em depósitos de informações, acaba por normalizar materiais gráficos/visuais e limitar o alcance de informações fornecidas por profissionais técnicos da área. No entanto, segundo Sklansky *et. al.* (2003), intervenções rápidas e pautadas em informações básicas acerca do risco dos agrotóxicos (como panfletos) podem representar um aumento de conhecimento e percepção de risco para algumas populações, não reduzindo, entretanto, a importância de propostas de formação contínua.



Figura 5 – Palestras desenvolvidas nos locais usados para as reuniões mensais das associações de moradores e agricultores (Serrinha do Mendanha, Campo Grande – Rio de Janeiro, 2016). **Fig. 5a** – palestra sobre questões relativas à atenção à saúde, sintomas de intoxicação por agrotóxicos e principais parasitoses locais; Fig. 5b – Palestra em conjunto com representantes do INEA sobre Biodiversidade e Conservação Ambiental.

CAFÉ NA ROÇA DO PARQUE ESTADUAL DO MENDANHA

Data: 21/05/2016

Ponto de Encontro: 9:00hs
Largo do Mendanha.

Das 10:00hs às 13:30 - Caminhada para as Cachoeiras do Mendanha.

Das 11:00hs às 12:00: Palestras e Interações Culturais da Serra do Mendanha.

Das 12:00hs às 13:00: Oficina de Artesanato Ecológico

Café com produtos da Serra: 14:00hs

Término do Evento: 15:00hs

Valor: 15,00

Contatos:
Mauro Pereira (021) 992333372
Rafael Andrada (021) 986311964
Renato (021) 994346782

Realização:
Associação de Agricultores do Mendanha e Adjacências

Faça sua inscrição

Email: mauropereira@defensoresdoplaneta.org.br



Figura 6 – Evento organizado pela Associação de Agricultores do Mendanha e Adjacências, com o intuito de apresentar os principais produtos cultivados e fortalecer o movimento coletivo de agricultores da região. Durante o evento diferentes palestras foram administradas, bem como conversas informais que promoveram um intenso fluxo de conhecimento.



Figura 7 – Material gráfico utilizado no decorrer da Intervenção Educacional em Serrinha do Mendanha (2016). A baixa quantidade de informações é pautada na rápida assimilação da ideia de risco relacionado aos agrotóxicos, bem como pra estimular a participação e possíveis questionamentos por parte dos agricultores da região.

Sendo assim, ao desenvolver um projeto que possua uma problemática comum espera-se a contribuição de diversos profissionais e campos do conhecimento onde seja possível a repartição de tarefas sem a necessidade de estas afastarem-se de seus conceitos e métodos específicos. Além disso, é importante que a partir das informações e análises realizadas os cidadãos envolvidos passem a participar das decisões que afetam suas vidas, sendo capazes de diferenciar aspectos significativos da problemática como um todo, tornando-se atuantes ao tomarem consciência da necessidade de exercerem sua função tanto a nível individual quanto social.

A intervenção educacional apresenta uma construção básica em 3 abordagens: Estrutura de Treinamento Individual, Estrutura de Treinamento Coletivo e Formação de Propagadores.

A Estrutura de Treinamento Individual consiste no auxílio aos agricultores na tarefa de identificação de pictogramas e identificação de práticas mais seguras de uso dos agentes químicos. As intoxicações ocupacionais são comuns porque a maioria dos manipuladores de agrotóxicos considera o uso de EPI algo impraticável e dispendioso, principalmente no clima tropical úmido do Brasil. Além disso, as instruções de segurança nos rótulos e nos recipientes dos produtos são difíceis de serem entendidos e obedecidos, sendo muitas vezes escritos em línguas desconhecidas enquanto muitos agricultores são analfabetos (MEKONNEN & AGONAFIR, 2002). A Estrutura de Treinamento Coletivo visa à manutenção de práticas seguras mesmo quando o indivíduo estiver inserido em um contexto social diferente de sua particularidade. A troca de informações com parceiros agricultores da própria comunidade, bem como com profissionais técnicos de diferentes áreas, principalmente da saúde, pode promover mudanças nas práticas de uso de agrotóxicos. A Formação de Propagadores é pautada na identificação de agentes capazes de manter o conhecimento existente na população, atuando como propagadores para

permitir uma continuidade da estratégia na população. Esses propagadores possuem características importantes como pro atividade, participação ativa nas questões relacionadas à comunidade, liderança e bom relacionamento interpessoal.

Espera-se que a partir das informações e análises realizadas os cidadãos envolvidos passem a participar das decisões que afetam suas vidas, tornando-se atuantes ao tomarem consciência da necessidade de exercerem sua função tanto a nível individual quanto social.

Como foi apontado por Moreira *et. al.* (2002) é importante conhecer a percepção de risco dos diferentes grupos envolvidos na exposição para a construção de uma estratégia não unidirecional e realmente eficaz. Dessa forma, uma análise geral da eficiência de outras estratégias de intervenção educacional relacionadas ao uso de agrotóxicos configura como uma importante ferramenta para subsidiar uma reflexão e consequente aprimoramento do processo ensino-aprendizagem (SOUZA, LOPES & SARCINELLI, 2015).

5.4 Análise Pós-Intervenção

Esta etapa consiste na reavaliação de dados-chave para análise da eficácia da Intervenção Educacional na modificação dos padrões de Conhecimentos, Atitudes e Práticas em relação ao uso de agrotóxicos. Entendemos como eficiência da estratégia a capacidade de aumentar a pontuação CAP no questionário aplicado.

Foi realizada em dois momentos: imediatamente após a realização da intervenção na população e após um período de 6 meses da mesma. Dessa forma, espera-se poder mensurar o nível de apreensão recente das informações (ajuste de discurso) bem como avaliar quanto da estratégia foi eficiente e duradoura na população de estudo.

O biomonitoramento só será repetido em um segundo momento, após o retorno dos resultados da pesquisa à população, sendo seus resultados posteriores à finalização dessa

tese. Esperamos que a Intervenção Educacional, juntamente com o ganho de confiabilidade da equipe de pesquisa na região, seja capaz de alterar alguns dos indicadores biológicos de exposição.

Dessa forma, o estudo pode contribuir com sucesso na educação agrícola da população de Serrinha do Mendanha, onde podem ser encontradas, ainda nos dias de hoje, alta ocorrência de envenenamento por agrotóxicos. Os resultados podem denotar a importância e a necessidade de estratégias de educação continuada e programas de treinamento para a diminuição real dos riscos de intoxicação por agrotóxicos em determinadas populações, especialmente em países em desenvolvimento.

5.5 Aspectos Éticos

O presente trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca – ENSP/FIOCRUZ, sendo aprovado sob o CAAE 38606514.6.0000.5240.

Os entrevistados foram informados das intenções do presente estudo, incluindo o compromisso com o sigilo sobre a identidade dos mesmos e das informações, bem como a garantia da opção pela não-resposta em qualquer item do questionário ou pela desistência de sua participação. A participação dos agricultores teve caráter voluntário, não sendo remunerada de forma nenhuma, mediante leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Esta pesquisa respeita os preceitos éticos da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde sobre Pesquisas Envolvendo Seres Humanos.

Todos os profissionais que trabalharam nesta pesquisa, como autores ou como colaboradores, foram esclarecidos sobre a importância da ética na pesquisa, comprometendo-se, por escrito, com o sigilo dos dados obtidos e com a identidade dos entrevistados mediante assinatura de um Termo de Compromisso Ético Profissional (**Anexo 4**).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir apresentam-se algumas informações relativas à conclusão das primeiras etapas dessa pesquisa, bem como o planejamento temporal para a conclusão do trabalho dentro do previsto pelo regimento do Programa de Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente - Pós-Graduação Stricto Sensu ENSP/FIOCRUZ.

6.1 Artigo 1: “Intervenção Educacional na Exposição a Agrotóxicos: uma Revisão Integrativa”

O principal objetivo dessa revisão foi identificar a eficácia das intervenções educacionais utilizadas em trabalhos relacionados à redução da exposição de agricultores e comunidades rurais aos agrotóxicos. A questão norteadora adotada para esse estudo foi: *“quais são as intervenções educacionais eficazes utilizadas como intuito de reduzir a exposição de agricultores e comunidades rurais aos agrotóxicos?”*.

A metodologia de revisão empregada foi a de Revisão Integrativa da Literatura sobre intervenções educacionais em relação aos agrotóxicos. Essa revisão é um instrumento de Prática Baseada em Evidências, que tem como proposta possibilitar um resumo e análise do conhecimento produzido na área do tema investigado (MENDES, SILVEIRA & GALVAO, 2008). Essa abordagem parte da definição de um problema chave que irá nortear a busca e avaliação crítica das evidências disponíveis na literatura especializada, permitindo a implementação das mesmas na prática (GALVÃO & SAWADA, 2003).

A análise dos dados foi feita de maneira descritiva, com futura categorização dos dados encontrados em um quadro contendo os seguintes parâmetros: título do trabalho; autores; delineamento do estudo; objetivos; resultados; conclusões; periódico da publicação e ano de realização do estudo.

INTRODUÇÃO

As abordagens baseadas em participação efetiva de comunidades expostas a agrotóxicos, bem como as propostas de educação em saúde, têm sido cada vez mais valorizadas em ações ambientais de Saúde Pública.

Uma aprendizagem efetiva deve ser aquela que permite uma constante desconstrução e reconstrução de conceitos, conhecimentos e crenças. Portanto, estratégias de ensino e aprendizagem precisam ser desenvolvidas para que se possa modificar conhecimentos, atitudes e práticas em relação a uma diversidade de fenômenos identificados em uma população (DEMO, 2004). A intencionalidade nessa mediação é um dos fatores mais importantes para a proposição de estratégias de intervenções educacionais efetivas (FEUERSTEIN, 1997).

Os agrotóxicos são entendidos como uma das principais ferramentas da chamada agricultura moderna. São usados no controle de diferentes pragas na lavoura, podendo ser classificados de acordo com seus principais alvos. De acordo com Ecobichon (2001), os agrotóxicos podem ser classificados como inseticidas, herbicidas, fungicidas, dentre outros. No entanto, a literatura reporta uma importante variedade de efeitos nocivos para o meio ambiente e para a saúde humana relativos ao uso abusivo dessa classe de agentes químicos (PERES; MOREIRA, 2003).

O Brasil tem apresentado avanços importantes nos últimos anos em relação às Políticas Públicas relacionadas aos agrotóxicos, à saúde e ao meio ambiente. Contraditoriamente, ainda se apresenta como o maior consumidor de agrotóxicos do mundo, tendo em vista o crescimento das vendas de agrotóxicos em mais de 72% entre 2006 e 2012 (SINDAG, 2012). Os trabalhadores rurais constituem um dos principais grupos populacionais expostos aos efeitos danosos dos agrotóxicos.

Com o intuito de avaliar a exposição ambiental aos agrotóxicos nas mais diferentes comunidades, muitas pesquisas populacionais têm sido realizadas (KARLSSON, 2004; ATREYA *et al.*, 2012). Alguns estudos, como o de Pasioni *et al.* (2012), vêm sendo realizados em países em desenvolvimento, apontando a importância de programas educacionais que proporcionem o uso seguro e racional dos agrotóxicos. Dessa forma, trabalhos que proponham intervenções educacionais em uma população exposta a agrotóxicos configuram como uma importante abordagem acadêmica e prática nos dias de hoje.

Uma revisão integrativa é uma importante ferramenta metodológica no campo da Saúde Pública, possibilitando a identificação das melhores evidências para embasar propostas de prevenção (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008). Esse método permite que a análise criteriosa de diversas publicações científicas sobre o mesmo tema leve a uma conclusão geral, de forma a sintetizar as evidências científicas e possibilitar a Prática Baseada em Evidências (PEB). A PEB é um movimento acadêmico que sintetiza a imensa quantidade de informações científicas para subsidiar a implementação de estratégias de ensino (MELNYK; FINEOUT-OVERHOLT, 2005).

Levando em consideração a importância da Educação em Saúde para a prevenção de agravos, este trabalho teve como objetivo identificar a eficácia das intervenções educacionais utilizadas em trabalhos relacionados com a redução da exposição de indivíduos e comunidades aos agrotóxicos. Essa revisão poderá servir de embasamento teórico de evidências para a construção de estratégias efetivas de Intervenção Educacional em trabalhos futuros.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia de análise consiste de uma Revisão Integrativa de Literatura, instrumento comum da PEB. A força de evidência é categorizada em 7 níveis (MELNYK; FINEOUT-OVERHOLT, 2005):

- Nível 1: Evidência forte oriunda de pelo menos uma revisão sistemática de estudos randomizados bem delineados;
- Nível 2: Evidência forte oriunda de pelo menos um ensaio clínico randomizado, controlado, com delineamento adequado;
- Nível 3: Evidência de estudos bem delineados sem randomização;
- Nível 4: Evidências oriundas de estudos de coorte ou caso-controle bem delineados;
- Nível 5: Evidências oriundas de revisão sistemática de estudos descritivos e qualitativos;
- Nível 6: Evidências oriundas de um único estudo descritivo ou qualitativo;
- Nível 7: Evidências oriundas de opiniões de autoridades e/ou relatórios de comitês de especialistas.

Dentro da PEB o padrão ouro é o Nível 1 (GALVÃO; SAWADA; ROSSI, 2002). No entanto, a ausência de evidências fortes em função da não existência de ensaios clínicos randomizados o suficiente não impossibilita a tomada de decisões baseada em evidências. O que é requerido na PEB via revisão integrativa é a melhor evidência disponível e não possível (CRUZ; PIMENTA, 2005).

No presente estudo a questão norteadora definida foi: Quais são as intervenções educacionais eficazes utilizadas com o intuito de reduzir a exposição de agricultores e comunidades rurais aos agrotóxicos? A estratégia de busca usou diferentes combinações dos descritores agrotóxicos (*pesticides*), intervenção educacional (*educational intervention*) e programa educacional (*educational program*) junto às bases de dados digitais MEDLINE e SciELO.

Os estudos incluídos na revisão obedeceram aos seguintes critérios de inclusão: resumo disponível nas bases de dados descritas; idioma da publicação em português, inglês ou espanhol; estarem enquadrados em revisões sistemáticas de múltiplos estudos clínicos randomizados controlados (padrão Cochrane); trabalhos com delineamento de estudo experimental ou quase experimental (semiexperimental); temática pertinente a estratégias de intervenção educacional na exposição aos agrotóxicos; a pesquisa deve ter sido realizada entre 2000 e 2014.

O motivo da inclusão de somente estudos enquadrados em revisões sistemáticas de múltiplos estudos clínicos randomizados controlados e/ou de trabalhos com delineamento de estudo experimental ou quase experimental está relacionado com as características da questão norteadora definida. Como o objetivo é investigar a eficácia de uma intervenção educacional, espera-se que as expectativas principais de todos os sujeitos envolvidos no estudo sejam atendidas, equiparando objetivos com resultados. Esse fato remete a níveis de categorização de 1 a 3 (NEELY; GREGORY; PLATTS, 2005). Trabalhos sem uma proposta real de uma estratégia de intervenção educacional, sem resultados de eficácia, ausência de população humana e sem a temática de exposição a agrotóxicos foram excluídos da revisão. A análise dos dados foi feita de maneira descritiva, com categorização dos dados encontrados em um quadro contendo os seguintes parâmetros: título do trabalho; autores; delineamento do estudo; objetivos; resultados e conclusões; periódico da publicação e ano de realização do estudo.

RESULTADOS

Após a coleta de dados, foram localizados 106 artigos na base de dados MEDLINE (*pesticides and educational intervention*: 48 artigos; *pesticides and education program*: 58) e nenhum artigo relacionado na base de dados SciELO (em nenhuma das combinações). Desse total de artigos, somente 28 atendiam aos critérios de inclusão, sendo 14 não disponibilizados na íntegra (somente *abstract*) e 1 sem resumo disponível na página do *site*. Um dos artigos, intitulado "*Environmental Hazards Education for Childbirth Educators*" (ONDECK; FOCARETA, 2009), foi retirado da análise por não fazer alusão direta e específica aos agrotóxicos, mas sim a toda e qualquer classe de agentes químicos disponibilizados na natureza. A TABELA 1 sumariza os achados da primeira fase de busca.

TABELA 1
Artigos relacionados com intervenção educacional e agrotóxicos levantados nas bases de dados digitais MEDLINE e SciELO após a primeira fase de busca

Base de Dados	Levantados		Obtidos na Íntegra		Incluídos no Estudo	
	n	%	n	%	n	%
SciELO	0	0	0	0	0	0
MEDLINE	106*	100	13	12,3	12	11,3

* *Pesticides and educational intervention*: 48 artigos; *pesticides and educational program*: 58 artigos.

Sendo assim, foram analisados 13 estudos, presentes em um dos seguintes periódicos: *Wisconsin Medical Journal*, *Neurotoxicology*, *American Journal of Preventive Medicine*, *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, *Health Promotion Practice*, *Health Promotion International*, *Journal of Epidemiology Community Health*, *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, *Revista de Salud*

Pública e International Archives of Occupational and Environmental Health. Em relação ao desenho dos estudos analisados, evidenciaram-se na amostra oito estudos experimentais, três semiexperimentais e somente uma revisão sistemática.

Os artigos analisados puderam ser categorizados em quatro temáticas distintas em função de seus objetivos primários e suas abordagens metodológicas: análise de Conhecimentos, Atitudes e Práticas (*Knowledge, Attitudes and Practices - KAP*), Participação Ativa da Comunidade, Revisão Sistemática e Tecnologia da Informação. Somente 1 artigo foi encontrado para cada uma das categorias de Revisão Sistemática e Tecnologia da Informação.

DISCUSSÃO

As publicações selecionadas sistematicamente pelo método de Revisão Integrativa na literatura incluídas no presente trabalho tiveram como objetivo avaliar a eficácia das intervenções educacionais utilizadas em trabalhos relacionados à redução da exposição de comunidades e indivíduos aos agrotóxicos

Foi entendido, para fins de análise, que uma intervenção pode ser considerada eficaz quando atinge os resultados esperados pelos indivíduos do estudo. Dessa forma, Intervenções Educacionais eficazes devem ser capazes de atingir o público-alvo de maneira a aumentar a capacidade de resolução de problemas ambientais e de saúde associados ao uso irracional de agrotóxicos (MANCINI *et al.*, 2005), aumentar a conscientização de agricultores e familiares sobre o uso de agrotóxicos, incentivando-os a usar baixas doses ou produtos de baixa toxicidade; reduzir o número total de agrotóxicos utilizados; aumentar o uso de EPI (PERRY; LAYDE, 2003); induzir a prática de leitura dos rótulos dos produtos antes da aplicação do mesmo na lavoura (PROCHASKA, 1998) e modificar conhecimentos, atitudes e práticas entre os usuários de agrotóxicos (PASIANI, 2012).

Apesar da importância das Intervenções Educacionais, deve-se ressaltar que o presente estudo não a considera como estratégia única e isolada. Por si só a Intervenção Educacional não garante modificações na qualidade de vida das populações expostas a agrotóxicos, tendo em vista as diferentes questões socioculturais e econômicas envolvidas. Os diferentes interesses e valores dos indivíduos podem conflitar com os objetivos do educador, levando a uma busca por diferentes referências para sua prática cotidiana. Porém, segundo Tamaio (2000), embora a Intervenção Educacional não seja suficiente quando aplicada isoladamente, é fundamental para a alteração do processo de crescente degradação socioambiental, principalmente relacionada aos agrotóxicos. Trata-se, portanto, de uma ferramenta de mediação entre culturas, comportamentos diferenciados, a construção acadêmica e interesses de grupos sociais para a construção das transformações desejadas. É função do educador mediar a construção/identificação de possíveis indicadores, usando estes como instrumentos capazes de desenvolver uma prática socioeducacional que tenha como base o conceito pleno de natureza.

QUADRO 1
Publicações com análise de Conhecimento, Atitudes e Práticas (*Knowledge, Attitudes and Practices - KAP*)

AUTORES	DELINEAMENTO	OBJETIVOS	RESULTADOS/CONCLUSÕES	PERIÓDICO	ANO	N.E.
<i>(1) Pesticides and your children: a randomized controlled evaluation of a pamphlet</i>						
Skiansky, Mundt e Katcher	Experimental	<p>Avaliar como o uso de um panfleto com breves informações pode contribuir com o aumento do conhecimento e/ou modificar atitudes de mulheres grávidas e mães sobre o uso de agrotóxicos.</p>	<p>O grupo que sofreu a intervenção apresentou um significativo aumento de respostas certas. O uso de panfletos, mesmo que com poucas informações e de maneira rápida, pode representar um aumento de conhecimento e percepção de risco de mulheres grávidas e mães.</p>	<p><i>Wisconsin Medical Journal</i></p>	2003	2
<i>(2) Impact of integrated pest management (IPM) training on reducing pesticide exposure in Illinois childcare centers</i>						
Mir, Finkelstein & Tulipano	Experimental	<p>Avaliar a adoção de manejos integrados de pragas (<i>Integrated Pest Management - IPM</i>) em creches e seu impacto sobre os fornecedores e, indiretamente, as influências das agências de supervisão.</p>	<p>As creches familiarizadas com o IPM relataram menor frequência de problemas com pragas como baratas; entrevistados que receberam informações de IPM de outras fontes (ou que não receberam nenhuma) relataram baixas taxas de adoção e cumprimento da lei; diferenças significativas em relação aos conhecimentos, atitudes e práticas do grupo de intervenção.</p>	<p>Neuro-Toxicology</p>	2010	2

Legenda: N.E. – Nível de Evidência.

QUADRO 1 (CONT.)
Publicações com análise de Conhecimento, Atitudes e Práticas (Knowledge, Attitudes and Practices - KAP)

AUTORES	DELINEAMENTO	OBJETIVOS	RESULTADOS/CONCLUSÕES	PERIÓDICO	ANO	N.E.
(3) Farm Pesticides / Outcomes of a Randomized Controlled Intervention to Reduce Risks						
Perry & Layde	Experimental	Testar os efeitos de uma intervenção educativa em pequenos grupos projetada para aumentar o uso de equipamentos de proteção individual (EPI), levando à redução da exposição direta aos agrotóxicos.	Efeitos significativos sobre o uso de luvas e equipamentos durante a aplicação e uma redução real no número total de agrotóxicos utilizados. No entanto, a intervenção não teve um impacto significativo em alcançar a totalidade do uso de EPI nem na redução da frequência de exposição autorreferida por via cutânea aos agrotóxicos. A intervenção educativa única e isolada aumentou com sucesso o uso de EPI, mas programas mais intensivos são necessários para alcançar maiores reduções na exposição individual aos agrotóxicos.	American Journal of Preventive Medicine	2003	2
(4) Photovoice in the Red River Basin of the North: A Systematic Evaluation of a Community–Academic Partnership						
Stedman-Smith et al	Semi-experimental	Apresentar uma avaliação sistemática do impacto do estudo conduzido na região agrícola de Red River Valley em Minnesota e na Dakota do Norte usando a metodologia Photovoice durante o verão de 2007 para investigar a percepção de risco das mães em relação à exposição de seus filhos aos agrotóxicos.	Praticamente todas as mães concordaram ou concordaram fortemente que a participação no projeto foi valiosa e permitiu: (a) maior consciência de possíveis problemas de saúde associados com exposição a agrotóxicos; (b) aumentar a consciência a respeito de formas de exposição; e (c) aumentar a consciência dos benefícios do consumo de produtos orgânicos. Em relação a mudanças de práticas em casa, foram encontradas: (a) impedindo exposição das crianças à dispersão aérea de agrotóxicos, (b) a redução da exposição a produtos químicos domésticos; (c) melhoria da nutrição; (d) aprimoramento dos conhecimentos acerca dos agrotóxicos.	Health Promotion Practice	2012	3

Legenda: N.E. – Nível de Evidência.

QUADRO 1 (CONT.)
Publicações com análise de Conhecimento, Atitudes e Práticas (Knowledge, Attitudes and Practices - KAP)

AUTORES	DELINEAMENTO	OBJETIVOS	RESULTADOS/CONCLUSÕES	PERIÓDICO	ANO	N.E.
(5) Evaluating the Effectiveness of a Lay Health Promoter-Led, Community-Based Participatory Pesticide Safety Intervention With Farmworker Families						
Quandt <i>et al.</i>	Experimental	Avaliar a eficácia de um programa de promoção de saúde com o intuito de melhorar os conhecimentos e práticas relacionados com os agrotóxicos em famílias de agricultores no que tange: (a) ao conhecimento dos perigos dos agrotóxicos e dos métodos de proteger os membros da família; (b) à prática de comportamentos de proteção padrão de trabalhadores (<i>Worker Protection Standard</i> – WPS) recomendados; (c) à prática de comportamentos relacionados com a exposição a agrotóxicos residenciais.	Foram observadas melhorias no conhecimento para todas as seis aulas no pós-teste. Promotores de saúde podem levar a significativos impactos sobre conhecimentos e práticas das famílias em relação aos agrotóxicos, reduzindo as disparidades de saúde	Health Promotion Practice	2013	2
(6) Educational campaign versus malathion spraying for the control of <i>Aedes aegypti</i> in Colima, Mexico						
Espinoza-Gómez, Hernández-Suárez & Coll-Cárdenas	Experimental	Avaliar o efeito de uma campanha educativa para reduzir os criadouros de <i>Aedes aegypti</i> e comparar os seus efeitos com os obtidos por pulverização de malathion a volume ultrabaixo.	A campanha educativa reduziu a reprodução dos <i>Aedes aegypti</i> locais de forma mais eficaz do que a utilização de malathion, sendo que a combinação de ambos os tratamentos pode reduzir a sua eficiência. Os levantamentos KAP pareciam ter valor muito limitado na avaliação quantitativa dos programas de erradicação do vetor da dengue.	Journal of Epidemiology Community Health	2002	2

Legenda: N.E. – Nível de Evidência.

QUADRO 1 (CONT.)
Publicações com análise de Conhecimento, Atitudes e Práticas (Knowledge, Attitudes and Practices - KAP)

AUTORES	DELINEAMENTO	OBJETIVOS	RESULTADOS/CONCLUSÕES	PERIÓDICO	ANO	N.E.
(7) Reducing Farmworker Residential Pesticide Exposure: Evaluation of a Lay Health Advisor Intervention						
Arcury et al.	Experimental	Avaliar a efetividade de um programa de promotores com o intuito de ensinar mulheres em famílias latinas de agricultores sobre o uso seguro dos agrotóxicos.	O programa indica que o grupo que sofreu a intervenção apresentou um maior recebimento de conhecimentos acerca de agrotóxicos quando comparado com o grupo controle. No entanto, a análise também mostra que a intervenção não alterou as medidas de conhecimento em geral e não alterou a exposição a agrotóxicos ou comportamentos de manejo integrado de pragas.	Health Promotion Practice	2009	2
(8) Intervención Educativa sobre los Conocimientos y Prácticas Referidas a los Riesgos Laborales en Cultivadores de Papa en Boyacá, Colombia						
Ospina, Manrique-Abril & Ariza	Semi-experimental	Avaliar o impacto de uma intervenção educativa sobre o KAP, visando mudar o comportamento das técnicas de aplicação de organofosforados.	Mudanças significativas no conhecimento e de menor significância nas atitudes e práticas. As intervenções educativas em populações vulneráveis exigem baixo nível educacional e apoio sustentado ao longo do tempo para alcançar mudanças significativas na prática de saúde	Revista de Salud Pública	2009	3
(9) Effectiveness of an educational program to promote pesticide safety among pesticide handlers of outh India						
Sam et al.	Semi-experimental	Avaliar a ocorrência de intoxicações e a eficácia de programas de educação na manipulação de agrotóxicos em áreas com grande ocorrência de quadros de intoxicação ocupacional.	A intervenção Educacional melhorou a pontuação KAP para a manipulação segura dos agrotóxicos. Programas de educação e de formação contínua para os trabalhadores agrícolas poderão promover a conscientização e minimizar os riscos de exposição ocupacional a pesticidas.	International Archives of Occupational and Environmental Health	2008	3

Legenda: N.E. – Nível de Evidência.

Nove dos estudos selecionados nessa revisão (QUADRO 1) apresentaram como abordagem metodológica a análise de Conhecimentos, Atitudes e Práticas (KAP) para mensurar a eficácia da Intervenção Educacional, sendo seis experimentais (Estudos 1, 2, 3, 5, 6 e 7 do QUADRO 1, Nível de Evidência 2) e três semiexperimentais (Estudos 4, 8 e 9 do QUADRO 1, Nível de Evidência 3).

Trabalhos realizados na área de pesquisa em saúde nos últimos 10 anos têm aliado as investigações diagnósticas e avaliativas a análises qualitativas. De maneira geral podemos dizer que as abordagens qualitativas têm sido utilizadas na verificação de como um determinado grupo de indivíduos avalia uma determinada experiência, ideia ou evento (SERAPIONI, 2000). Alguns desses estudos têm demonstrado a utilidade de questionários de KAP em destacar a falta ou as modificações promovidas pela intervenção nos conhecimentos, atitudes e práticas em relação ao uso seguro de agrotóxicos.

Uma dessas publicações, Sam *et al.* (2008), demonstrou que a Intervenção Educacional melhorou a pontuação KAP para a manipulação segura dos agrotóxicos. No entanto, uma diminuição significativa do conhecimento ($P < 0,001$) também foi observada no intervalo de seis meses entre a primeira e a segunda avaliação KAP. Esse decréscimo foi atribuído a uma diminuição da retenção de conhecimento devido ao lapso de tempo entre os seguimentos. Essa descoberta é importante por apontar que programas de educação e de formação contínua para os trabalhadores agrícolas poderão promover a conscientização e minimizar os riscos de exposição ocupacional aos agrotóxicos.

Trabalhos experimentais, como o de Sklansky *et al.* (2003), Nível de Evidência 2, demonstram que intervenções rápidas e pautadas em informações básicas acerca do risco dos agrotóxicos (como panfletos) podem representar um aumento de conhecimento e percepção de risco para algumas populações, não reduzindo, entretanto, a importância de propostas de formação contínua. Da mesma forma, a aprendizagem e a mudança de atitudes e práticas devem também ser avaliadas em longo prazo, permitindo determinar o grau de retenção do conhecimento e se proporciona modificações que se mantêm na comunidade, interagindo inclusive com fatores socioculturais e econômicos do cotidiano desses indivíduos.

Em outro artigo experimental, Perry e Layde (2003), a Intervenção Educacional proporcionou efeitos significativos sobre o uso de alguns Equipamentos de Proteção Individual (EPI), como luvas e equipamentos usados durante a aplicação, bem como uma redução real no número total de agrotóxicos utilizados. Porém, a intervenção não teve um impacto significativo em alcançar a totalidade do uso de EPI na população, assim como não foi capaz de reduzir a frequência de relatos de exposição cutânea aos agrotóxicos.

As intoxicações ocupacionais são comuns porque a maioria dos manipuladores de agrotóxicos considera o uso de EPI algo impraticável e dispendioso, principalmente no clima tropical úmido do Brasil (MEKONNEN; AGONAWR, 2002). O fato de a intervenção educativa única e isolada ser capaz de aumentar com sucesso o uso de

QUADRO 2
Publicações com Participação Ativa da Comunidade no desenvolvimento das estratégias de intervenção

AUTORES	DELINEAMENTO	OBJETIVOS	RESULTADOS/CONCLUSÕES	PERÍODICO	ANO	N.E.
	(1) Photovoice in the Red River Basin of the North: A Systematic Evaluation of a Community–Academic Partnership					
Stedman-Smith <i>et al.</i>	Semi-experimental	Apresentar uma avaliação sistemática do impacto do estudo conduzido na região agrícola de Red River Valley em Minnesota e na Dakota do Norte usando a metodologia Photovoice durante o verão de 2007 para investigar a percepção de risco das mães em relação à exposição de seus filhos aos agrotóxicos.	Importância da participação da comunidade nas pesquisas científicas e na construção de estratégias de intervenção mais eficazes e coadunadas com os interesses locais permitindo aumentar a consciência dos indivíduos participantes e trazer mudanças significativas através de uma base de reflexão e diálogo crítico.	Health Promotion Practice	2012	3
	(2) Evaluating the Effectiveness of a Lay Health Promoter-Led, Community-Based Participatory Pesticide Safety Intervention With Farmworker Families					
Quandt <i>et al.</i>	Experimental	Avaliar a eficácia de um programa de promoção de saúde com o intuito de melhorar os conhecimentos e práticas relacionados com os agrotóxicos em famílias de agricultores no que tange: (a) ao conhecimento dos perigos dos agrotóxicos e dos métodos de proteger os membros da família; (b) à prática de comportamentos de proteção padrão de trabalhadores (<i>Worker Protection Standard - WPS</i>) recomendados; (c) à prática de comportamentos relacionados com a exposição a agrotóxicos residenciais	Os promotores de saúde são um grupo de profissionais cada vez mais reconhecidos como uma importante força para a redução das disparidades de saúde, fornecendo educação em saúde culturalmente adequada, bem como outros serviços.	Health Promotion Practice	2012	3

Legenda: N.E. – Nível de Evidência.

QUADRO 2 (CONT.)
Publicações com Participação Ativa da Comunidade no desenvolvimento das estratégias de intervenção

AUTORES	DELINEAMENTO	OBJETIVOS	RESULTADOS/CONCLUSÕES	PERIÓDICO	ANO	N.E.
Orozco et al.	Experimental	Avaliar as mudanças relevantes nos resultados de promoção da saúde para o uso de agrotóxicos altamente perigosos associados a um programa comunitário multicomponente.	Informações sobre os impactos do uso e manejo dos agrotóxicos na saúde, compartilhados em grupos focais, mostrou melhora substancial como resultado das atividades de promoção da saúde, embora as pessoas ainda tenham sido observadas se envolvendo em práticas de risco no campo. Quando aplicados de maneira integrada, programas comunitários podem promover a redução de riscos relacionados com os agrotóxicos entre as pequenas famílias de agricultores. No entanto, a mudança de práticas de uso e manejo dos agrotóxicos entre os agricultores parece estar limitada por fatores estruturais e culturais mais profundas.	Health Promotion International	2011	2

Legenda: N.E. – Nível de Evidência.

EPI não descarta a importância de programas mais intensivos de forma a alcançar maiores reduções na exposição individual aos agrotóxicos.

Dentre os artigos avaliados, três apontaram para a importância da participação ativa da comunidade na construção e manutenção da Intervenção Educacional, sendo dois estudos experimentais (Estudo 5 do Quadro 1 e Estudo 3 do Quadro 2, Nível de Evidência 2) e um estudo semiexperimental (Estudo 4 do Quadro 1, Nível de Evidência 3). O estudo semiexperimental, Nível 3, Stedman-Smith *et al.* (2012) e um dos estudos com desenho experimental, Nível 2, Quandt *et al.* (2013), apontaram para a importância da participação da comunidade nas pesquisas acadêmicas e na construção de diferentes estratégias de intervenção, tornando-as mais eficazes e alinhadas aos interesses locais. Como foi apontado por Moreira *et al.* (2002), é importante conhecer a percepção de risco dos diferentes grupos envolvidos na exposição para a construção de uma estratégia não unidirecional e realmente eficaz, permitindo aumentar a consciência dos indivíduos participantes e trazer mudanças significativas através de uma base de reflexão e diálogo crítico.

No entanto, um dos artigos experimentais, Orozco *et al.* (2011), apesar de apontar a melhora substancial como resultado das atividades de promoção da saúde e compartilhamento de informações em grupos focais, relatou a manutenção de práticas de risco no campo. A liderança comunitária, bem como a intensidade das intervenções, levou a mudanças nos conhecimentos e nas práticas relacionadas com o manejo doméstico dos agrotóxicos e para a redução do seu uso. Grupos menos envolvidos ou com líderes comunitários menos participativos, ou até mesmo características culturais mais profundas, demonstraram reduzir a eficácia das estratégias de intervenção, principalmente no que tange às práticas em campo.

O estudo de Revisão Sistemática avaliado, Lethola *et al.* (2008), Nível de Evidência 1, apresentou seis estudos que avaliaram Intervenções Educativas. Os ensaios clínicos randomizados sobre intervenções educativas (4.670 participantes adultos e 6.895 crianças no total) não indicaram qualquer efeito de redução de danos, não fornecendo nenhuma evidência de que as Intervenções Educacionais são eficazes na diminuição de ocorrências de agravos entre os agricultores.

O artigo de Maia & Cunha (2011), Nível de Evidência 3, demonstrou que, em relação à facilitação do estudo com o uso do sistema computacional, 65,14% responderam positivamente, apontando para uma maior eficiência da educação a distância em comparação com métodos tradicionais de estudo, principalmente devido ao fato de o sistema tornar a tarefa de aprendizagem mais ativa. A possibilidade de concluir o curso com a liberdade de horário e local se mostrou como sendo um fator fundamental para chamar a atenção dos participantes. Em relação à satisfação, 48,62% dos estudantes responderam que as suas expectativas correspondiam ao que o sistema apresenta.

QUADRO 3
Publicação de Revisão Sistemática

AUTORES	DELINEAMENTO	OBJETIVOS	RESULTADOS/CONCLUSÕES	PERIÓDICO	ANO	N.E.
Lehtola et al.	Revisão Sistemática	Analisar a eficácia das intervenções na prevenção de acidentes de trabalho entre os agricultores por revisão sistemática da literatura.	Seis estudos avaliaram intervenções educativas e incentivos financeiros e dois estudos avaliaram o efeito da legislação. Três ensaios clínicos randomizados sobre intervenções educativas com 4.670 participantes adultos não indicaram qualquer efeito de redução de danos, com uma relação de taxa de 1,02 (95% intervalo de confiança 0,87 - 1,20), nem dois ensaios clínicos randomizados entre as crianças (6.895 participantes). Os estudos revisitos não forneceram nenhuma evidência de que as intervenções educacionais são eficazes na diminuição de ocorrências de agravos entre os agricultores.	Scandinavian Journal of Environment & Health	2008	1

(1) Effectiveness of interventions in preventing injuries in agriculture - a systematic review and meta-analysis

Legenda: N.E. – Nível de Evidência.

QUADRO 4
Publicação com Uso de Ferramentas de Tecnologia da Informação

AUTORES	DELINEAMENTO	OBJETIVOS	RESULTADOS/CONCLUSÕES	PERIÓDICO	ANO	N.E.
Maia & Cunha		<p>(1) Computer program for distance learning of pesticide application technology</p> <p>Desenvolver e avaliar um programa de computador, usando ferramentas da tecnologia da informação, para ensino a distância sobre a temática da técnica de pulverização de agrotóxicos, visando ajudar os estudantes e profissionais de Ciências Agrárias a aprender os princípios fundamentais para a aplicação, buscando manejo correto dos agrotóxicos.</p>	<p>Em relação à facilitação do estudo com o uso do sistema, 65,14% responderam positivamente, afirmando a maior eficiência da educação a distância em comparação com métodos tradicionais de estudo, principalmente devido ao fato de o sistema tomar a tarefa de aprendizagem mais ativa.</p> <p>O estudo aponta ainda que, em relação à facilidade de utilização, 67,89% dos estudantes consideraram o sistema amigável, chamando a atenção para o fato de que muitas pessoas ainda não têm contato com outros sistemas para além dos editores de texto mais comuns.</p> <p>Em relação ao tema tratado (Técnicas de Aplicação de Pesticidas), 65,14% dos estudantes consideraram que o sistema cumpre com seu objetivo de levar o aluno a refletir sobre as concepções apresentadas.</p> <p>A possibilidade de concluir o curso com a liberdade de programação de horário e local se mostrou como sendo um fator fundamental para chamar a atenção do estudante, assim como poder ser utilizada por qualquer profissional ou estudante.</p> <p>Em relação à satisfação, 48,62% dos estudantes responderam que as suas expectativas correspondiam ao que o sistema apresenta.</p> <p>Apesar da boa aceitação pelo público, o curso é baseado em uma ferramenta teórica e, sendo assim, é importante conciliar com métodos de estudo tradicionais em que o professor pode expor suas experiências e os alunos têm acesso a aulas práticas.</p>	Anais da Academia Brasileira de Ciências	2011	3

Legenda: N.E. – Nível de Evidência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os achados expostos em função da análise das publicações selecionadas, conclui-se que existem evidências fortes (Níveis 2 e 3) da eficácia de Intervenções Educacionais na redução da exposição aos agrotóxicos em diferentes populações. As evidências foram levantadas a partir de artigos publicados em revistas indexadas, retirados de bancos de dados digitais, que avaliavam diferentes fatores após a aplicação de intervenções com diferentes abordagens educacionais. No entanto, uma análise de intervenções em longo prazo, bem como o levantamento de trabalhos realizados em uma mesma localidade, se faz necessária para apontar fatores culturais e socioeconômicos que podem interferir de maneira significativa na eficácia dos programas de educação.

O processo educativo é fundamental para a autogestão dos riscos inerentes à manipulação de agrotóxicos. Uma Intervenção Educacional deve alcançar objetivos maiores que unicamente a garantia de produtividade, sendo capaz de observar, incentivar e avaliar a combinação dos saberes e racionalidades dos diferentes atores sociais, enquanto usuários diretos, com os conceitos e conhecimentos técnico-científicos. Discussões em grupo e a consideração de posicionamentos individuais ajudariam na construção de um sentido próprio sobre os agrotóxicos na vida de cada sujeito na comunidade. Dessa forma, como apontado por algumas das publicações avaliadas, a participação ativa da comunidade no desenvolvimento de estratégias de intervenção configura um importante caminho para uma revisão crítica em relação à necessidade do uso intensivo de agrotóxicos, o que poderia levar a mudanças de comportamento e benefícios para a saúde humana e ambiental.

Para Rozemberg & Peres (2003), um dos maiores desafios de estudos de exposição aos agrotóxicos está em conseguir unir dados qualitativos e quantitativos de forma a inter-relacionar percepção e concretude. Para tal, as abordagens devem trabalhar com as narrativas e os relatos dos indivíduos sujeitos da pesquisa como sendo o ponto central. Avaliações da percepção dos riscos à saúde, conhecimentos, atitudes, práticas vigentes e sobre o desejo de conhecer práticas alternativas ao uso de agrotóxicos permitem um diagnóstico inicial e futuras análises. Questionários de Conhecimentos, Atitudes e Práticas (*Knowledge, attitude and practice - KAP*) são úteis para destacar a falta de tais parâmetros em relação ao uso seguro de agrotóxicos, apontar a necessidade de intervenções futuras e avaliar a efetividade de intervenções.

Os computadores vêm sendo utilizados para fins educacionais desde suas primeiras comercializações. Para pesquisadores preocupados com o crescente uso dessa ferramenta tecnológica na sociedade, tais aplicações se apresentam como um constante desafio (RALSTON; MEEK, 1976; CAVALCANTE; VASCONCELLOS, 2007). Apesar de poderem ser utilizadas por qualquer indivíduo, Intervenções Educacionais que usem as Tecnologias da Informação e a Informática para a criação de sua plataforma podem não ser capazes de atingir populações carentes, reduzindo sua eficácia. Além disso, apesar da boa aceitação pelo público, sistemas computacionais costumam ser

ferramentas teóricas, tendo pouca (ou nenhuma) carga prática e reduzem o contato com outros atores e profissionais que poderiam configurar importantes parcerias.

Muitos trabalhos têm sido desenvolvidos em comunidades rurais do Brasil e do mundo para melhor compreender os determinantes nas práticas no uso de agrotóxicos (KARLSSON, 2004; PASIANI *et al.*, 2012). Um dos principais objetivos é avaliar o nível de conhecimento, as crenças, práticas e percepções dos trabalhadores rurais sobre os riscos da exposição a esses agentes químicos (RECENA *et al.*, 2006).

Espera-se que, a partir das informações e análises realizadas na presente pesquisa, outros trabalhos com propostas de Intervenção Educacional se tornem mais frequentes na literatura e que os cidadãos envolvidos passem a participar das decisões que afetam suas vidas, tornando-se atuantes ao tomarem consciência da necessidade de exercerem sua função tanto em nível individual quanto social.

REFERÊNCIAS

ARCURY, Thomas A. *et al.* Reducing Farmworker Residential Pesticide Exposure: Evaluation of a Lay Health Advisor Intervention. **Health Promotion Practice**, v.10, n.3, p.447-455, Jul. 2009.

ATREYA, Kishor *et al.* Knowledge, attitude and practices of pesticide use and acetylcholinesterase depression among farmers workers in Nepal. **International Journal of Environmental Health Research**, v.22, n.5, p.401-415, 2012.

CAVALCANTE, Maria Tereza Leal; VASCONCELLOS, Miguel Murat. Tecnologia de informação para a educação na saúde: duas revisões e uma proposta. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.12, n.3, p.611-622, 2007.

CRUZ, Diná de Almeida Lopes Monteiro da; PIMENTA, Cibele Andrucio de Mattos. Prática baseada em evidências, aplicada ao raciocínio diagnóstico. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v.13, n.3, p.415-22, 2005.

DEMO, Pedro. **Aprendizagem no Brasil**: ainda muito por fazer. Porto Alegre: Mediação, 2004.

ECOBICHON, Donald J. Toxic effects of pesticides. In: KLAASSEN, Curtis D. (Org.). **Casarett & Doull's toxicology: the basic science of poisons**. New York: McGraw-Hill, 2001. p.763-810.

ESPINOZA-GÓMEZ, Francisco; HERNÁNDEZ-SUÁREZ, Carlos Moisés; COLL-CÁRDENAS, Rafael. Educational campaign versus malathion spraying for the control of *Aedes aegypti* in Colima, Mexico. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v.56, n.2, p.148-152, 2002.

FEUERSTEIN, Reuven. **Aprendizagem mediada: dentro e fora da sala de aula**. Rio de Janeiro: Senac, 1997.

GALVÃO, Cristina Maria; SAWADA, Namie Okino; ROSSI, Lídia Aparecida. A prática baseada em evidências: considerações teóricas para sua implementação na enfermagem perioperatória. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v.10, n.5, p.690-695, 2002.

KARLSSON, Silvia I. Agricultural pesticides in developing countries – A multilevel governance challenge. **Environment**, v.46, p.22-41, 2004.

LEHTOLA, Marika M. *et al.* Effectiveness of interventions in preventing injuries in agriculture - a systematic review and meta-analysis. **Scandinavian Journal of Work, Environ & Health**, v.34, n.5, p.327-336, 2008.

- MAIA, Bruno; CUNHA, João P. A. R. Computer program for distance learning of pesticide application technology. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.83, n.4, p.1413-1420, 2011.
- MANCINI, Francesca *et al.* Acute pesticide poisoning among female and male cotton growers in India. **Internacional Journal of Occupational and Environmental Health**, v.11, n.3, p.221-232, 2005.
- MEKONNEN, Y.; AGONAWR, T. Pesticide sprayers' knowledge, attitude and practice of pesticide use on agricultural farms of Ethiopia. **Occupational Medicine**, v.52, n.6, p.311-315, 2002.
- MELNYK, Bernadette Mazurek; FINEOUT-OVERHOLT, Ellen. Making the case for evidence-based practice. In: _____. **Evidence-based practice in nursing & healthcare: a guide to best practice**. Philadelphia: Lippincot Williams & Wilkins, 2005. p.3-24.
- MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Conte-to - Enfermagem**, v.17, n.4, p.758-764, out.-dez. 2008.
- MIR, Debby F.; FINKELSTEIN, Yoram; TULIPANO, Gayle D. Impact of integrated pest management (IPM) training on reducing pesticide exposure in Illinois childcare centers. **NeuroToxicology**, v.31, n.5, p.621-626, 2010.
- MOREIRA, Josino C. *et al.* Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. **Ciência & Saúde Coletiva**, São Paulo, v.7, n.2, p.299-311, 2002.
- NEELY, Andy; GREGORY, Mike; PLATTS, Ken. Performance measurement system design: A literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, v.25, n.12, p.1228-1263, 2005.
- ONDECK, Michele; FOCARETA, Judith. Environmental Hazards Education for Childbirth Educators. **The Journal of Perinatal Education**, v.18, n.4, p.31-40, 2009.
- OROZCO, Fadya A. *et al.* Health promotion outcomes associated with a community-based program to reduce pesticide-related risks among small farm households. **Health Promotion International**, v.26, n.4, p.432-446, 2011.
- OSPINA, Juan M.; MANRIQUE-ABRIL, Fred G.; ARIZA, Nelly E. Intervención Educativa sobre los Conocimientos y Prácticas Referidas a los Riesgos Laborales en Cultivadores de Papa en Boyacá, Colombia. **Revista de salud pública**, v.11, n.2 p.182-190, 2009.
- PASIANI, Juliana Oliveira *et al.* Knowledge, Attitudes, Practices and Biomonitoring of Farmers and Residents Exposed to Pesticides in Brazil. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.9, n.9, p.3051-3068, 2012.
- PERES, Frederico; MOREIRA, Josino Costa. Apresentação. In: _____. **É veneno ou é remédio?** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. p.15-18.
- PERRY, Melissa J.; LAYDE, Peter M. Farm Pesticides Outcomes of a Randomized Controlled Intervention to Reduce Risks. **American Journal of Preventive Medicine**, v.24, n.4, p.310-315, 2003.
- PROCHASKA, Steven C. Ohio farmer use of the pesticide label. **Journal of Extension**, v.36, n.1, 1998. Disponível em: <<http://www.joe.org/joe/1998february/rb2.html>>. Acesso em: 13 set. 2014.
- QUANDT, Sara A. *et al.* Evaluating the Effectiveness of a Lay Health Promoter-Led, Community-Based Participatory Pesticide Safety Intervention With Farmworker Families. **Health Promotion Practice**, v.14, n.3, p.425-432, 2013.
- RALSTON, Anthony; MEEK, C. L. **Encyclopedia of Computer Science**. 1nd ed. New York: Petrocelli/Charter, 1976.

RECENA, M. C. *et al.* Pesticides Exposure in Culturama/Brazil – Knowledge, attitudes and practices. **Environmental Research**, v.102, n.2, p.230-236, 2006.

ROZEMBERG, Brani; PERES, Frederico. Reflexões sobre a educação relacionada aos agrotóxicos em comunidades rurais. In: PERES, Frederico; MOREIRA, Josino Costa. **É veneno ou é remédio?** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. p.367-384.

SAM, Kishore Gnana *et al.* Effectiveness of an education program to promote pesticide safety among pesticide handlers of South India. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v.81, n.6, p.787-795, 2008.

SERAPIONI, Mauro. Métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa social em saúde: algumas estratégias para a integração. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.5, n.1, p.187-192, 2000.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA AGRÍCOLA. SINDAG. **Uso de defensivos é intensificado no Brasil**. 2012. Disponível em: <http://www.sindag.com.br/noticia.php?News_ID=2278>. Acesso em: 25 jun. 2014.

SKLANSKY, Daniel J.; MUNDT, Marlon P.; KATCHER, Murray. Pesticides and your children: a randomized controlled evaluation of a pamphlet. **Wisconsin Medical Journal**, v.102, n.8, p.57-62, 2003.

STEDMAN-SMITH, Maggie *et al.* Photovoice in the Red River Basin of the North: A Systematic Evaluation of a Community-Academic Partnership. **Health Promotion Practice**, v.13, n.5, p.599-607, 2012.

TAMAIIO, Irineu. **A Mediação do professor na construção do conceito de natureza: uma experiência de educação ambiental na Serra da Cantareira e Favela do Flamengo - São Paulo/SP**. 2000. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Estadual de Campinas – Instituto de Geociências, Campinas, 2000.

Data da submissão: 10/02/2015

Data da aprovação: 05/07/2015

6.2 Artigo 2: “Os agrotóxicos em Livros de Biologia do Ensino Médio: uma Invisibilidade Perigosa”

Um movimento de agricultores franceses em 1935 em função da insatisfação com um sistema educacional que não era voltado para as especificidades do meio rural culminou com o surgimento da hoje chamada Pedagogia da Alternância (MAGALHÃES, 2004). Esse processo se caracteriza por enfatizar a necessidade da criação de uma educação escolar formal capaz de atender as peculiaridades sociais e culturais de estudantes do campo, mesclando sua profissionalização nas atividades agrícolas com a possibilidade de desenvolvimento social e econômico de sua região. Com esse objetivo, modificações na organização do currículo, com articulação entre a escola e o cotidiano dos agricultores, um ambiente educativo composto de pequenos grupos e a consideração do momento de estudo em suas próprias casas como dia letivo, se apresentam como necessários de maneira a adequar a estrutura pedagógica ao ritmo dos alunos, que precisam, além de estudar, trabalhar no campo (NOSELLA, 2012).

Apesar de existir um importante número de instituições espalhadas pelo Brasil que colocam em prática a Pedagogia da Alternância¹⁴, poucas são as discussões acadêmicas acerca de suas propostas pedagógicas. Além disso, em áreas agrícolas de regiões periurbanas, a maioria das escolas é organizada no formato clássico, não atendendo às particularidades do meio rural e, conseqüentemente, dos agricultores (TEIXEIRA, BERNARTT & TRINDADE, 2008).

Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996, fica definido que a educação escolar deverá se apresentar vinculada ao mundo do trabalho e às práticas sociais, preparando o aluno para o exercício pleno de sua cidadania. Sendo assim, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) devem conter importantes parâmetros de exigência para a elaboração de instrumentos pedagógicos, como o livro didático, para alcançar esse objetivo de preparo do indivíduo para a sociedade que o cerca. No entanto, se a construção pedagógica, bem como o material didático utilizado pelos agricultores em sua formação básica, não estiver em consonância com sua realidade, o exercício pleno da cidadania desse grupo populacional fica ameaçado.

¹⁴ Atualmente o Brasil possui diferentes instituições de ensino que aplicam a Pedagogia da Alternância como principal método pedagógico. Uma definição genérica tem sido dada para se referir à essas instituições: Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFFAs). Segundo a União Nacional das Escolas Famílias Agrícolas do Brasil (UNEFAB), o país conta hoje com 243 CEFFAs em atividade em diferentes regiões do país (UNEFAB, 2007).

Nesse sentido, tendo em vista a importância da construção da cidadania apontada pelo PCN e do livro didático como material impresso para a publicização da informação, a falta ou escassez de menção aos agrotóxicos, nesses documentos é preocupante, principalmente em livros da disciplina de Biologia, disciplina que se volta às interseções entre saúde e meio ambiente.

São essas considerações que justificam o interesse pela análise dos livros didáticos no que diz respeito a esse grupo de agentes químicos tóxicos, permitindo compreender as condições atuais de apresentação dos problemas relacionados ao uso de agrotóxicos via essa fonte de estudo.

**OS AGROTÓXICOS EM LIVROS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO: UMA
INVISIBILIDADE PERIGOSA**
*THE PESTICIDES ON HIGH SCHOOL BOOKS OF BIOLOGY: A DANGEROUS
INVISIBILITY*

SOUZA, Daniel Santos¹⁵

MEDRADO, Leandro¹⁶

PAIXÃO, Flávio Henrique Marcolino da¹⁷

LOPES, Renato Matos¹⁸

SARCINELLI, Paula de Novaes¹⁹

RESUMO

O uso desenfreado dos produtos químicos chamados de agrotóxicos tem representado um importante risco para a saúde da população humana em geral. No Brasil a situação se torna particularmente preocupante por se apresentar fundamentalmente agroexportador e ocupando o primeiro lugar em consumo desse grupo de agentes químicos no mundo. Uma das principais formas de se alcançar modificações importantes em relação aos padrões de conhecimentos, atitudes e práticas a respeito dos agrotóxicos é via o processo de aprendizagem, tendo a escola e suas estratégias pedagógicas um papel central. Os livros didáticos têm se apresentado como sendo uma das principais fontes de conhecimento e informação nos ambientes escolares, sendo usados por estudantes e principalmente docentes. Entende-se que os livros didáticos de Biologia do Ensino Médio são importantes veículos de conhecimentos sobre os agrotóxicos, alcançando uma parcela da sociedade conhecida por passar por um importante momento de construção de sua consciência política e social, tornando-o proponente frente à realidade que os cerca. Dessa forma o presente trabalho buscou estudar as abordagens sobre os agrotóxicos, uso ou

¹⁵ Pesquisador em Saúde Pública do Laboratório de Formação Geral e Educação Profissional em Saúde (LABFORM) e do Laboratório de Educação Profissional em Técnicas Laboratoriais em Saúde (LATEC) da EPSJV - FIOCRUZ. E-mail: <danielsou@gmail.com>.

¹⁶ Pesquisador em Saúde Pública do Laboratório de Educação Profissional em Técnicas Laboratoriais em Saúde (LATEC) da EPSJV - FIOCRUZ. E-mail: <leandro.medrado@gmail.com>

¹⁷ Professor-Pesquisador do Laboratório de Educação Profissional em Técnicas Laboratoriais em Saúde (LATEC) da EPSJV - FIOCRUZ. E-mail: <flaviohmp@gmail.com>

¹⁸ Pesquisador em Saúde Pública do Laboratório de Comunicação Celular IOC/FIOCRUZ. E-mail: <rmatoslopes@gmail.com>.

¹⁹ Professora do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) e Tecnologista Sênior da FIOCRUZ. E-mail: <paula@ensp.fiocruz.br>.

conceitos relacionados, nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. Foram analisados 21 livros didáticos, um total de 7 obras com três volumes cada. Desses, 2 conjuntos faziam parte do PNLD 2012/2014 e 5 do PNLD 2015/2017. Os principais riscos ambientais e de saúde relacionados com o uso de agrotóxicos, bem como a definição de quais são as populações a risco, devem ser considerados tópicos fundamentais na Educação e Promoção da Saúde em toda a sociedade sendo, portanto, importante sua presença em livros didáticos voltados a Educação Básica. Diante dos resultados encontrados e com base nos parâmetros definidos no PCN+, sugerimos que os livros didáticos analisados, bem como outros que componham referência para o Ensino Médio, sejam adequados às reais características nacionais, tratando de forma mais abrangente questões como toxicidade, uso e riscos relacionados aos agrotóxicos.

Palavras-Chave: agrotóxicos; educação em saúde; livros; biologia; ensino médio.

ABSTRACT

The rampant use of chemicals called pesticides has been an important risk to the health of the human population in general. In Brazil the situation is particularly worrying in that it is primarily agricultural export and ranking first in consumption of this group of chemicals in the world. One of the main ways to achieve significant changes in relation to the standards of knowledge, attitudes and practices regarding pesticides is through the learning process, with the school and its strategic pedagogical a central role. The textbooks have been presented as one of the main sources of knowledge and information in school environments and are used by students and especially teachers. It is understood that the textbooks high school biology are important vehicles of knowledge about pesticides, reaching a share of the company known for going through an important moment of building its political and social consciousness, making it the proposer against reality the fence. Thus the present study aimed to study the approaches of pesticides, use or related concepts in textbooks of high school biology. We analyzed 21 textbooks, a total of 7 works with three volumes each. Of these, 2 sets were part of PNLD 2012/2014 and 5 PNLD 2015/2017. The main environmental and health risks related to the use of pesticides, as well as the definition of what are the populations at risk should be

considered fundamental topics in Health Education and Promotion in the whole society, so it is important their presence in targeted textbooks Basic Education. Considering the results and based on the parameters defined in the NCP, we suggest that the textbooks analyzed, as well as others that comprise reference to the high school, are appropriate to the real national characteristics, dealing more comprehensively issues such as toxicity, use and risk related to pesticides.

Keywords: pesticides; health education; books; biology; high school.

INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) considera o tema saúde como sendo de caráter transversal e como sendo fundamental no desenvolvimento da formação de indivíduos críticos e capazes de atuar de modo positivo no aperfeiçoamento da saúde pública e na construção de condições mais saudáveis do meio ambiente (BRASIL, 1998). Essas prerrogativas dos PCN vão ao encontro do que é preconizado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996²⁰, onde se define que a educação escolar deve estar vinculada ao mundo do trabalho e às práticas sociais, preparando o aluno para o exercício pleno de sua cidadania.

O PCN também deve apresentar parâmetros importantes de exigência para a elaboração dos livros didáticos que são utilizados pelos estudantes. Em uma análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN+) encontramos a palavra “agrotóxicos” apenas 2 vezes, sendo a primeira na parte de “Representação e comunicação” (tópico de Análise e interpretação de textos e outras comunicações de ciência e tecnologia) e a segunda em “Contextualização Sociocultural”, (tópico de Ciência e Tecnologia na atualidade), sendo ambos somente relativos à disciplina de Química. A palavra “pesticidas” e o termo “insumos agrícolas” não aparecem nenhuma vez. No entanto, o termo “defensivos agrícolas” aparece uma vez na parte relativa à “Contextualização Sociocultural”, (tópico de Ciência e Tecnologia na atualidade) na disciplina de Biologia e merece ponderação (BRASIL, 2015).

Apesar da definição presente em nossa legislação, o termo agrotóxico não costuma ser utilizado com frequência no setor empresarial, tendo em vista o teor “depreciativo” da

²⁰ A Lei nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996 (LDBEN) foi regulamentada em 1998 pelas Diretrizes do Conselho Nacional de Educação e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.

palavra. Geralmente são chamados de “defensivos agrícolas” ou até mesmo “remédios” (muito utilizados por técnicos e vendedores da indústria química), passando a falsa ideia de que tais produtos atuam somente nos organismos que poderiam provocar um potencial prejuízo econômico à lavoura, funcionando como “remédios para as plantas”, camuflando por completo os reais riscos ao meio ambiente e à saúde humana (PERES, MOREIRA & GAETAN, 2003).

Esse marketing empresarial era tão fortemente preconizado que os agrotóxicos foram apresentados de maneira didática no ensino superior. Agronomia, Veterinária, Zootecnia, Técnicas Agrícolas e até mesmo a área de Saúde Pública (em função da possibilidade do controle de algumas endemias) se viram sob a dominação ideológica dos agrotóxicos. Termos como pesticida (derivado do inglês “*pesticide*”), praguicidas e biocidas também são amplamente utilizados, o que alitera o equívoco de efeito seletivo para grupos específicos de organismos. Na verdade, o termo biocida em seu sentido literal (“bio” vida e “cida” que mata), apesar de ser um dos menos frequentes, seria o mais adequado para definir essa classe de agentes químicos tóxicos extremamente perigosos à saúde humana e ambiental (MORAGAS & SCHNEIDER, 2003).

No campo, os agrotóxicos costumam ser frequentemente denominados de acordo com as experiências dos agricultores no manejo cotidiano. Termos como “veneno” apontam a própria vivência dos trabalhadores como uma importante fonte de informação sobre os reais riscos dos agrotóxicos. As informações são recebidas por esses indivíduos de maneira distorcida e passam pelo julgamento final de suas próprias experiências, o que acaba por transformá-las (FONSECA *et. al.*, 2007).

No Brasil o termo agrotóxico, criado no decorrer do movimento ambientalista brasileiro no início da década de 80 como forma de alertar a sociedade sobre seus riscos, passa a ser adotado principalmente após aprovação da lei 7.802/89 (Lei dos Agrotóxicos), o que resgata a noção de risco relacionado ao seu uso, bem como a necessidade de cuidados (MORAGAS & SCHNEIDER, 2003). Atualmente o termo agrotóxico é bem popularizado no meio acadêmico, na sociedade e nos órgãos governamentais de diferentes países, apesar de contar ainda com a resistência da indústria química.

Nesse sentido, tendo em vista a importância da construção da cidadania apontada pelo PCN e do livro didático como material impresso para divulgar a informação ao público escolar, a falta ou escassez de menção aos agrotóxicos nesses documentos é preocupante, principalmente em livros de Biologia, disciplina que se volta às interseções entre saúde e meio ambiente. São essas considerações que justificam o interesse pela análise dos livros

didáticos no que diz respeito a esse grupo de agentes químicos tóxicos, permitindo compreender as condições atuais de ensino e via essa fonte de estudo.

O Brasil se apresenta como um dos maiores produtores de *commodities* no cenário mundial, ocupando uma importante área do território nacional para a produção agropecuária. Para manter esse parque industrial com altos níveis de produtividade, grandes quantidades de agrotóxicos acabam sendo utilizados e inseriram o país como o primeiro lugar no ranking de consumo desses produtos desde o ano de 2008 (RIGOTTO, VASCONCELOS & ROCHA, 2014). De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o mercado brasileiro de agrotóxicos expandiu rapidamente na última década (190%), um de crescimento que é maior que o dobro do apresentado pelo mercado global (93%) (RIGOTTO, VASCONCELOS & ROCHA, 2014).

O Brasil se apresenta como maior consumidor de agrotóxicos do mundo desde 2008. Seu crescimento foi da ordem de 190% na última década, ritmo de crescimento maior que os 93% apresentado pelo mercado global (RIGOTTO, PAIXÃO E VASCONCELOS & ROCHA, 2014). Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), na safra de 2010/2011, o consumo de agrotóxicos nas lavouras brasileiras foi em torno de 936 mil toneladas, o que representou o movimento de US\$ 8,5 bilhões entre as dez empresas que dominam 75% dos mercados desses produtos no país (ANVISA, 2013).

Um dos responsáveis pelo aumento exorbitante do consumo de agrotóxicos no Brasil é a liberação e conseqüente intenso cultivo de sementes transgênicas. A resistência a diferentes princípios ativos acaba por elevar o consumo de herbicidas, responsáveis por 45% do volume consumido, de fungicidas, o que corresponde a 14%, e inseticidas, 12 % do consumo total (RIGOTTO, PAIXÃO E VASCONCELOS & ROCHA, 2014).

A regulação do uso dos agrotóxicos no Brasil é feita, desde a promulgação do Decreto nº 24.114 em 1934 (responsável pela aprovação do regulamento de Defesa Sanitária Vegetal), via a Lei nº 7802/1989, regulamentada pelo Decreto 4.074/2002 (BRASIL, 1934; BRASIL, 1989; BRASIL, 2002). Uma das populações mais expostas, ambientalmente e ocupacionalmente, aos agrotóxicos são os trabalhadores rurais, em suas mais diferentes manifestações (posseiros, parceiros, arrendatários, agricultura familiar, pequenos proprietário, assalariados etc.) (THOLKAPPIAN & RAJENDRAN, 2011; SMITH & SICILIANO, 2015).

A literatura mundial tem relatado as ameaças à saúde humana oriundas dos produtos alimentícios gerados por uma agricultura de larga escala baseada no intenso uso de agrotóxicos, o que provoca o adoecimento de consumidores e produtores (PIGNATI,

OLIVEIRA & SILVA, 2014). No entanto, o processo de intoxicação e de riscos ambientais relacionados ao uso de agrotóxicos não se restringe ao ambiente ocupacional, levando os riscos de contaminação e de agravos para a saúde e ao meio ambiente a partir da contaminação de mananciais, solos, plantas, animais e populações urbanas e rurais distantes do local de uso direto desses compostos (PIGNATI, MACHADO & CABRAL, 2007; BRITO, GOMIDE & CÂMARA, 2009).

Tanto em cenários e situações de acidentes ou não acidentais de exposição a agrotóxicos, a mesma é considerada multifatorial e multipopulacional, o que evidencia a importância da disseminação de informações acerca desse grupo de substâncias químicas nocivas em todo território nacional. Portanto, processos educacionais e informativos são importantes como agentes de redução dos riscos de exposição aos agrotóxicos. Diferentes trabalhos científicos têm sido realizados em comunidades rurais ou peri-urbanas onde o uso de agrotóxicos é significativo, visando uma melhor compreensão dos determinantes que levam à exposição. Nesse sentido, grande parte dos trabalhos é desenvolvida buscando avaliar o nível de conhecimento, percepções e práticas dos trabalhadores sobre os riscos da exposição a esses agentes químicos, principalmente com abordagens de Educação em Saúde (ATREYA *et. al.*, 2012; SOUZA, LOPES & SARCINELLI, 2015).

Alguns estudos, como o de Pasioni *et. al.* (2012), têm sido desenvolvidos em países periféricos, apontando a importância e eficiência de programas educacionais que proporcionem o uso seguro dos agrotóxicos. O papel da educação na promoção da saúde é prevista na construção do SUS (Sistema Único de Saúde) como sendo uma das principais ferramentas de capacitação efetiva dos indivíduos de uma determinada comunidade (BRASIL, 2006). Sendo assim, grande parte das exposições, ocupacionais ou não, aos agrotóxicos poderiam ser evitadas ou pelo menos reduzidas caso seus riscos fossem discutidos no decorrer da formação educacional dos membros da sociedade, promovendo a construção de um senso crítico que levaria ao aumento da qualidade de vida da população em geral e uma menor pressão dos sistemas públicos de saúde, tendo em vista a redução no consumo de recursos no tratamento das intoxicações. Uma das possibilidades de inserção dessa temática seria nos livros didáticos da Educação Básica, principalmente nos livros de Biologia do Ensino Médio²¹.

Segundo Slongo & Delizoicov (2006), o volume de pesquisas acerca do Ensino de

²¹ No Brasil, de acordo com a Lei Federal nº 9.394/96, o Ensino Médio compreende a etapa final da Educação Básica (formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio), com duração mínima de três anos.

Biologia voltadas para o Ensino Médio (25%) só é menor que aquelas que têm como foco o Ensino de Biologia no Ensino Superior (30%). Um dos motivos desta ocorrência pode ser o fato de que somente nesse segmento passa a existir uma disciplina escolar denominada de Biologia, bem como ser o momento de maior desenvolvimento de teorias e conceitos biológicos mais aprofundados, o que pode levar a dificuldades que são investigadas enquanto objetos de pesquisa (MARANDINO, SELLES & FERREIRA, 2009). No que tange os espaços não formais de ensino, essa estranheza e distanciamento podem ser ainda mais marcantes, o que exigiria uma reestruturação dos conhecimentos científicos de forma a adaptar a linguagem a diferentes públicos e realidades.

As definições de Livro Didático são diversas e não raro, contraditórias. Segundo Gérard e Roegiers (1998), podemos entender o livro didático como um recurso impresso com intuito de ampliar a eficácia de um processo de ensino-aprendizagem específico. Essa definição se aproxima bastante do contexto esperado pelo presente trabalho. Sendo assim, o Livro Didático será considerado como um recurso didático impresso, com os conhecimentos de uma determinada disciplina (no caso a Biologia) organizados em tópicos fundamentais e de forma didatizada. Conforme explicitado por Gérard e Roegiers, sua estruturação é voltada a potencializar o processo de ensino-aprendizagem de conceitos gerais e científicos na educação formal, seja qual for o segmento e a idade do aluno, tendo um grande alcance de público.

São escassos os trabalhos de análise sobre a presença do “tema agrotóxicos” nos livros didáticos do ensino médio. Por exemplo, Zappe (2011) apresentou a análise de livros de química nessa temática. Do total de 3 livros didáticos, dois desenvolviam textos relacionados de forma exclusiva ao DDT (DietilDicloroTricloroetano), enquanto o terceiro livro trazia uma apresentação um pouco mais completa em relação à complexidade dos agentes químicos conhecidos como organoclorados. Um segundo trabalho apresenta as diferentes compreensões de estudantes universitários do curso de Licenciatura em Educação a respeito dos agrotóxicos no ensino de Ciências. Os autores apontam que a temática referente aos agrotóxicos poderia ser discutida de maneira ampla e diversa nos mais diferentes níveis de ensino (da educação básica à superior), dialogando ainda com diferentes áreas do conhecimento. Aspectos ligados com a dinâmica social, ambiental, política e de saúde trariam benefícios na formação não só de cidadãos mais proponentes, mas também de docentes mais ativos frente às demandas locais e nacionais. Os autores também destacam que o problema dos agrotóxicos é uma das principais pautas de discussões contemporâneas, sendo inclusive muito pertinente na educação básica, mas que

os licenciandos apontaram a ausência da discussão acerca desse assunto nas escolas (FERNANDES & STUANI, 2015).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para definir a escolha dos livros didáticos a serem avaliados foram adotadas duas premissas fundamentais. Primeira: avaliar os livros contidos e indicados pelo catálogo do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLD), principalmente a versão de 2015. Segunda: a disponibilidade do acervo encontrado em uma importante biblioteca de uma instituição que desenvolve ensino médio integrado a Educação Profissional em Saúde. O acervo da biblioteca é usado como fonte de consulta e estudos por alunos e professores da instituição. Portanto, com o objetivo de analisar as abordagens usadas para desenvolver a temática relacionada aos agrotóxicos (características de uso, dimensões sociais e econômicas na aplicação, efeitos tóxicos, etc.), foi usado um total de 6 coleções de livros didáticos de Biologia, sendo todos divididos em 3 volumes, totalizando 21 livros avaliados (**Quadro 1**).

A questão norteadora de avaliação dos livros foi: os livros didáticos de Biologia usados e recomendados para o Ensino Médio no Brasil abordam a temática dos agrotóxicos? Na estratégia de análise foram usadas as palavras “agrotóxicos”, “pesticidas”, “defensivos agrícolas”, “herbicidas”, “biocidas”, “larvicidas”, “inseticidas” e “fungicidas”. De forma a tornar a busca e a análise mais abrangentes, temas relacionados aos agrotóxicos, como câncer, transgênicos, magnificação trófica dentre outros, também foram inseridos na pesquisa. Inicialmente foi realizada uma avaliação prévia da presença das palavras-chave escolhidas no índice remissivo e no sumário de cada livro. Logo após, os livros foram analisados capítulo por capítulo, averiguando as principais formas de abordagem dadas aos agrotóxicos.

Como o objetivo do trabalho não foi avaliar a eficiência, alcance, adequação ou nenhuma outra forma de qualificar as obras analisadas, foi mantido o anonimato dos autores em relação aos conteúdos de seus livros. A análise realizada foi direcionada para o panorama geral das formas de abordagem da temática agrotóxicos nos livros usados no Ensino Médio, tendo como premissa a importância de uma discussão ampla e profunda sobre o uso dos agrotóxicos e seus possíveis agravos à saúde, tendo em vista a posição de destaque do Brasil no consumo desses produtos químicos tóxicos e a temática principal da disciplina Biologia que é a vida.

Quadro 1. Livros Didáticos do Ensino Médio analisados. Disciplina de Biologia.

Título	Área Temática	Unidades/Módulos Temáticos	Volume	Autores	Editora	Ano	PNLD
Bio	Ecologia e Citologia	Unidade 1 - O mundo em que vivemos Unidade 2 - Origem da vida e Biologia celular	1	Sônia Godoy Bueno Carvalho Lopes e Sergio Rosso	Saraiva	2ª. Ed. 2013	Sim (PNLD 2015)
	Genética e Evolução	Unidade 1 – A espécie humana Unidade 2 – Genética Unidade 3 – Evolução	2	Sônia Godoy Bueno Carvalho Lopes e Sergio Rosso	Saraiva	2ª. Ed. 2013	Sim (PNLD 2015)
	Seres Vivos	Unidade 1 – Sistemática, vírus, procariontes e protistas Unidade 2 – Plantas Unidade 3 – Os fungos e os animais	3	Sônia Godoy Bueno Carvalho Lopes e Sergio Rosso	Saraiva	2ª. Ed. 2013	Sim (PNLD 2015)
Biologia	Ecologia e Citologia	Unidade 1 – Identidade da vida Unidade 2 – Ecologia Unidade 3 – Biologia celular	1	César da Silva Júnior, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior	Saraiva	11ª Ed. 2013	Sim (PNLD 2015)
	Seres Vivos	Unidade 1 – Seres vivos Unidade 2 – O Reino Animalia Unidade 3 – Fisiologia Humana Unidade 4 – O Reino Plantae	2	César da Silva Júnior, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior	Saraiva	11ª Ed. 2013	Sim (PNLD 2015)
	Genética, Evolução e Metabolismo Celular	Unidade 1 – Metabolismo celular Unidade 2 – Genética Unidade 3 – Evolução	3	César da Silva Júnior, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior	Saraiva	11ª Ed. 2013	Sim (PNLD 2015)
	Ecologia e Citologia	Módulo 1- A biosfera Módulo 2- Populações, comunidades e humanidade Módulo 3- A arquitetura das células Módulo 4- Metabolismo energético e	1	José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	Moderna	1ª Ed. 2013	Sim (PNLD 2015)

Biologia em Contexto		reprodução celular					
	Genética e Evolução	Módulo 1- Reprodução e desenvolvimento Módulo 2- Fundamentos da Genética Módulo 3- Genética e biotecnologia na atualidade Módulo 4- A evolução biológica	2	José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	Moderna	1ª Ed. 2013	Sim (PNLD 2015)
Seres Vivos		Módulo 1- Classificação biológica e os seres mais simples Módulo 2- O reino das plantas Módulo 3- O reino dos animais Módulo 4- Anatomia e fisiologia humanas	3	José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	Moderna	1ª Ed. 2013	Sim (PNLD 2015)
	Citologia e Histologia	Unidade 1- Introdução à Biologia: O que é a Biologia? Unidade 2 – Citologia: Introdução à Citologia Unidade 3 – Biologia do desenvolvimento: Reprodução dos seres vivos Unidade 4 – Histologia animal: Multicelularidade e tecido epitelial	1	Márcia Regina Takeuchi e Tereza Costa Osorio	Edições SM	2ª Ed. 2013	Sim (PNLD 2015)
Seres Vivos		Unidade 1 – Sistemática: classificação dos seres vivos Unidade 2 – Nem animais, nem plantas: vírus, procariontes, protoctistas e fungos Unidade 3 – Plantas: seres multicelulares e fotossintetizantes que nutrem seus embriões Unidade 4 – Animais: organismos heterótrofos e multicelulares Unidade 5 – Fisiologia e sistemas de	2	Márcia Regina Takeuchi e Tereza Costa Osorio	Edições SM	2ª Ed. 2013	Sim (PNLD 2015)
Ser Protagonista - Biologia							

		órgãos humanos					
	Genética, Evolução e Ecologia	<p>Unidade 1 – Genética: Estuda a transmissão das características de uma geração a outra</p> <p>Unidade 2 – Evolução: Estudo da origem das espécies e das modificações pelas quais elas passam</p> <p>Unidade 3 – Ecologia: O estudo das inter-relações entre os seres vivos e destes com o meio ambiente</p>	3	Márcia Regina Takeuchi e Tereza Costa Osorio	Edições SM	2ª Ed. 2013	Sim (PNLD 2015)
Novas Bases da Biologia – das Moléculas às populações	Citologia, Histologia e Reprodução	<p>Unidade I – O estudo da vida</p> <p>Unidade II – As bases da vida</p> <p>Unidade III – Contexto microscópico da vida</p> <p>Unidade IV – O organismo vivo</p> <p>Unidade V – Reprodução e populações</p>	1	Nélio Bizzo	Ática	1ª Ed. 2011	Sim (PNLD 2012)
Novas Bases da Biologia – Seres vivos e comunidades	Seres Vivos e Ecologia	<p>Unidade I – Populações em ambientes interligados: Bases da Ecologia</p> <p>Unidade II – Biodiversidade: vírus, procariotos e eucariotos</p> <p>Unidade III – Biodiversidade: eucariotos II</p> <p>Unidade IV – Biodiversidade: eucariotos III</p>	2	Nélio Bizzo	Ática	1ª Ed. 2011	Sim (PNLD 2012)
Novas Bases da	Fisiologia Humana,	<p>Unidade I – Ser humano</p> <p>Unidade II – Genética</p>	3	Nélio Bizzo	Ática	1ª Ed. 2011	Sim (PNLD

Biologia – O ser humano e o futuro	Genética e Evolução	Unidade III – Evolução biológica					2012)
Biologia das Células	Citologia e Reprodução	Unidade A – A natureza da vida Unidade B – Organização e processos celulares Unidade C – O metabolismo celular Unidade D – A diversidade celular dos animais Unidade E – Reprodução e desenvolvimento	1	Gilberto Rodrigues Martho e José Mariano Amabis	Moderna	3ª Ed. 2010	Sim (PNLD 2012)
Biologia dos Organismos	Seres Vivos	Unidade A – A diversidade biológica Unidade B – Vírus, bactérias, algas, protozoários e fungos Unidade C – Diversidade, anatomia e fisiologia das plantas Unidade D – A diversidade dos animais Unidade E – Anatomia e fisiologia da espécie humana	2	Gilberto Rodrigues Martho e José Mariano Amabis	Moderna	3ª Ed. 2010	Sim (PNLD 2012)
Biologia das Populações	Ecologia, Genética e Evolução	Unidade A – Genética Unidade B – Evolução biológica Unidade C – Ecologia	3	Gilberto Rodrigues Martho e José Mariano Amabis	Moderna	3ª Ed. 2010	Sim (PNLD 2012)
	Citologia, Histologia e Reprodução	Unidade I – Uma visão geral da Biologia Unidade II – Citologia Unidade III - Histologia Animal	1	Fernando Gewandsnajder e Sérgio de Vasconcellos	Ática	1ª Ed. 2011	Sim (PNLD 2012)

		Unidade IV - A origem da vida		Linhares			
Biologia Hoje	Seres Vivos	Unidade I - A diversidade da vida Unidade II - Vírus e seres de organização mais simples Unidade III – Plantas Unidade IV – Animais Unidade V – Anatomia e fisiologia comparada dos animais	2	Fernando Gewandsnajder e Sérgio de Vasconcellos Linhares	Ática	1ª Ed. 2011	Sim (PNLD 2012)
	Ecologia, Genética e Evolução	Unidade I – Genética Unidade II – Evolução Unidade III – Ecologia	3	Fernando Gewandsnajder e Sérgio de Vasconcellos Linhares	Ática	1ª Ed. 2011	Sim (PNLD 2012)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **Tabela 1** apresenta as frequências de aparição, nos livros didáticos, de termos relacionados com os agrotóxicos. A análise dos conteúdos foi realizada diretamente para a abordagem do uso dos agrotóxicos e não voltada para a quantidade de aparições ou análise de cada obra enquanto instrumento pedagógico adequado. Sendo assim, o número absoluto de aparições, mesmo sendo uma análise quantitativa, evidencia algumas características que serão discutidas.

Do total de obras analisadas, 38% não apresentavam índice remissivo ou glossário ao final da obra. Nenhum dos 21 livros apresentou os descritores escolhidos em seu sumário, sendo que “agrotóxicos” (L7) e “inseticida” (L8) apareceram uma única vez no índice remissivo de obras distintas. Em relação às aparições mais frequentes os termos “agrotóxicos”, “herbicidas” e “inseticidas” apresentaram frequências bem semelhantes (18, 19 e 16 aparições, respectivamente). Definições como “pesticidas”, “defensivos agrícolas” e “biocidas” apresentaram baixa frequência, enquanto que “larvicidas” não apareceu em nenhuma das obras analisadas. A média das aparições de termos relacionados com a problemática dos agrotóxicos nos livros analisados foi de 2,95 (d.p.= 2,768).

Vários fatores diferentes foram avaliados de forma qualitativa nas obras selecionadas. No entanto, foram favorecidos 5 aspectos principais: nomenclatura e percepção de risco; contextos biológicos de aparição dos termos escolhidos; apresentação e aperfeiçoamento dos conhecimentos acerca dos agrotóxicos no texto; relação entre o contexto apresentado e a realidade do país e do mundo; nível de profundidade no que tange a toxicidade dessa classe de agentes químicos.

Como mencionado anteriormente, a lei 7.802/89 levou a maior difusão do nome “agrotóxicos”. No entanto, como podemos perceber nos mais variados trabalhos na área de Saúde do Trabalhador e do Campo, as mais variadas terminologias relacionadas a esse grupo de agentes químicos tóxicos são um interessante exemplo das tensões que cercam essas substâncias (PREZA & AUGUSTO, 2012; CARNEIRO *et. al.*, 2012; AYRES *et. al.*, 2003).

As indústrias produtoras de agrotóxicos usam termos como “Defensivos Agrícolas” e “Herbicidas”, que denotam efeitos positivos desses compostos. Por outro lado, os agricultores classificam e categorizam esses agentes de acordo com as suas próprias experiências cotidianas, ou seja, por meio de intoxicações, contaminações ambientais ou até mesmo das propriedades do agrotóxico (ex.: intensidade do cheiro do produto). Esse

fato acaba por condicionar a construção de uma Percepção de Risco que não se traduz em maior prevenção dos riscos dos efeitos do uso dos agrotóxicos, ou seja, os conhecimentos adquiridos não são traduzidos em atitudes e práticas de menor exposição (PERES, MOREIRA & GAETAN, 2003).

Tabela 1. Frequência de aparição dos termos relacionados à agrotóxicos nos livros didáticos analisados (números absolutos)

	AGR			HER			PES			INS			FUN			DEF			BIO			LAR			TOTAL		
	s	g	t	s	g	t	s	g	t	s	g	t	s	g	t	s	g	t	s	g	t	s	g	t	s	g	t
L1			1			2						1															4
L2						1																					1
L3			3					1				2															6
L4			1									1															2
L5			1								1																2
L6			1			2		1				1															5
L7	1	2				1						2		1											1	6	
L8						1		1		1	1							1								1	3
L9																											
L10			1			2																					3
L11			3			1						1															5
L12						4		1				3							1								9
L13			1									1															2
L14						1						1															2
L15																											
L16																											
L17																											
L18			3			2						2		1				1									9
L19			1			2																					3
L20																											
L21																											
TOTAL	1	18			19		5	1	16		2		2		1												62

AGR= Agrotóxicos, HER= Herbicidas, PES= Pesticidas, INS= Inseticidas, FUN= Fungicidas, DEF= Defensivos Agrícolas. BIO= Biocidas, LAR= Larvicidas, s= Sumário, g= Glossário ou Índice Remissivo, t= Corpo do texto do capítulo. Os livros didáticos foram simbolizados por “L”, sendo os mesmos apresentados no quadro 1 mas não necessariamente respeitando a ordem de aparição.

Apresentamos trechos das obras avaliadas sobre o uso dos termos em diferentes contextos, evidenciando problemas quanto às abordagens, de caráter atenuante, sobre o uso dos agrotóxicos.

Um primeiro trecho foi encontrado no livro L6, onde é apresentado o agrotóxico conhecido como glifosato e seu uso nas lavouras de soja transgênica: “A empresa Monsanto produziu a soja transgênica *Roundup-Ready*, resistente ao herbicida glifosato, que afeta apenas as ervas daninhas que competem com as plantações de soja, conseguindo, assim, um aumento da produtividade”. O fragmento do capítulo tratava sobre alguns dos resultados da engenharia genética, evidenciando as plantas transgênicas como sendo uma das principais conquistas tecnológicas. Juntamente com a soja da Monsanto, foram apresentados outros dois exemplos importantes, sendo um deles o arroz dourado produzido na Suíça pela empresa Ingo Potrykus, rico em betacaroteno, lipídio usado como precursor de vitamina A no organismo humano, e o outro, o milho transgênico *Bt*, obtido pela inserção de genes do *Bacillus thurgiensis*, fazendo-o capaz de produzir uma substância inseticida para se proteger de insetos predadores.

O trecho destacado reproduz o tratamento amenizado quanto aos riscos dos agrotóxicos nos discursos de alguns veículos de comunicação. O uso dos agrotóxicos chamados de herbicidas no Brasil data da década de 1950 (CARRARO, 1997). A preocupação por parte de especialistas em relação ao uso intenso e indiscriminado na agricultura dessa classe de agentes tóxicos está relacionada com os riscos de contaminação e intoxicação. Inúmeros problemas de saúde, como teratogênese, mutagênese, câncer e desregulação endócrina, são atribuídos às intoxicações agudas e crônicas por herbicidas, o que acaba por levar ao desenvolvimento de doenças neurodegenerativas e distúrbios reprodutivos (MOSTAFALOU & ABDOLLAHI, 2013). Além disso, seu uso de maneira incorreta e em grandes quantidades provocam contaminações ambientais graves, que podem impactar não só espécies não-alvo (sejam elas vegetais, animais ou outras formas de vida) como fontes de abastecimento de água potável e a população humana (MASCARENHA & PESSOA, 2013).

Em áreas de intensa atividade agrícola, reservatórios e cursos de água naturais localizados próximos costumam receber uma significativa carga de agrotóxicos via lixiviação e percolação do solo. Em um trabalho realizado por Rosa *et. al.* (2016), o glifosato se mostrou um agente promotor de aversão em algumas espécies de peixe, representando uma possibilidade de modificação de comportamento e até mesmo disponibilidade de recursos pesqueiros em regiões próximas às lavouras. Outro estudo

realizado no Brasil avaliou a concentração de glifosato e seu principal metabólito, o ácido aminometilfosfônico (AMPA), na água e em sedimentos do rio Paraná (RONCO *et. al.*, 2016). Segundo os resultados, os níveis mais elevados foram encontrados nas regiões do curso do rio mais próximas às áreas de intensa atividade de plantio. Da mesma maneira, os sedimentos de fundo nos trechos analisados demonstraram funcionar como os principais drenos do agrotóxico e seu metabólito.

Quando voltamos a analisar o trecho anteriormente destacado, podemos perceber que “[...] herbicida glifosato, que afeta apenas as ervas daninhas que competem com as plantações de soja, conseguindo, assim, um aumento da produtividade” não evidencia os riscos relacionados ao padrão de dispersão e retenção do glifosato no meio ambiente natural, bem como apresenta informações incorretas acerca da seletividade dos organismos-alvo, não demonstrando, inclusive, os riscos de intoxicação via manipulação desses compostos pelo ser humano, principalmente agricultores. Em um estudo prospectivo realizado nos Estados Unidos, foram usados dados de entrevistas entre 2005-2010 para avaliar a associação entre a exposição a agrotóxicos e o desenvolvimento de sintomas respiratórios. Foram percebidas evidências de relação de exposição-resposta para vários herbicidas normalmente utilizados nas práticas agrícolas, como o 2,4-D²² e o glifosato (HOPPIN *et. al.*, 2016).

O maior perigo dessa abordagem está na indução de comportamentos de risco que aumentem a frequência e intensidade das exposições aos agrotóxicos, tendo em vista que discursos atenuantes podem levar ao desenvolvimento de percepções de risco deturpadas. No livro L18 encontramos um trecho muito semelhante, trabalhando com o mesmo contexto da soja transgênica e mantendo os mesmos problemas: “Essas plantas de soja receberam um gene que confere resistência a determinados herbicidas, substâncias utilizadas para matar as ervas daninhas que crescem nos campos cultivados. Com isso, os agricultores podem utilizar herbicidas que matam todas as outras plantas, menos a soja transgênica; com a eliminação das plantas competidoras, aumenta a produtividade da lavoura de soja.”. Percebemos a manutenção do uso somente da palavra herbicida, sem alusão à sua toxicidade, bem como a explícita defesa da produtividade da lavoura, a despeito de possíveis impactos na saúde pública e no meio ambiente. Até mesmo o fato de

²² O ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) tem sido usado desde a guerra do Vietnã, onde junto com o ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético (2,4,5-T) e o pentaclorofenol (PCF) formava o "agente laranja". Esse agente tóxico desfolhante tem como principal objetivo substituir a capina manual e mecânica, reduzindo a a mão-de-obra no campo (PRADO & VIEIRA, 1998).

“que matam todas as outras plantas [...]” é entendido como um ponto positivo na garantia da produtividade, sem estar apontado o risco à biodiversidade local.

A questão da produtividade na prática agrícola associada com o uso dos agrotóxicos tem suas raízes na chamada Revolução Verde, e tem demonstrado importantes falhas, principalmente em relação ao desenvolvimento de resistências pelas pragas.

Na obra L8, encontramos um trecho que relata a resistência de alguns insetos aos inseticidas usados: “[...] Afirma-se o mesmo dos inseticidas, que já não parecem exterminar os insetos como antes. Será que se trata apenas de saudosismo ou há base científica nessas observações?”. Como foi discutido, a alternativa técnica padrão no controle de pragas em cultivares no Brasil, e em vários outros países, tem sido o uso expressivo de agrotóxicos. Segundo alguns trabalhos, essa prática tem gerado desequilíbrios ecológicos específicos relacionados com aumento da densidade populacional de pragas e seleção de formas resistentes aos agrotóxicos (FREITAS, 2003; TRINDADE, 2005).

O desenvolvimento dessa resistência por parte das pragas é impactante sob diferentes pontos de vista. Os agricultores acabam por sofrer com falhas no controle da produtividade de sua lavoura e com maiores riscos de episódios de intoxicação, tendo em vista a disseminação de pragas antes controladas pelos agrotóxicos que acaba por demandar o uso de quantidades maiores e com maior frequência. Além disso, com a redução de agrotóxicos “eficientes” disponíveis no mercado, os preços acabam aumentando em resposta à demanda, o que tem impactos diretos não só no produtor rural como também no consumidor final.

Novamente nos remetemos ao trecho do livro L6 que tratava do glifosato, onde foi apresentado o milho *Bt* sem que a resistência das pragas fosse discutida: “O milho transgênico *Bt* foi obtido por inserção de genes do *Bacillus thuringiensis*. Ele é capaz de produzir uma substância inseticida natural, que o protege do ataque de insetos.”. Segundo alguns trabalhos da literatura, a eficiência desses organismos transgênicos está relacionada com as diferentes toxinas expressas. Diferentes níveis de resistência já foram observados para determinadas espécies-praga (FERNANDES *et. al.*, 2003; WAQUIL *et. al.*, 2002). Esse fato pode aumentar o risco de seleção de insetos e outras pragas resistentes, tendo em vista que a toxina estaria presente no vegetal, e conseqüentemente na lavoura, em período integral.

A resistência de alguns insetos a diferentes inseticidas não representa um risco exclusivo para a agricultura. Importantes vetores de doenças humanas podem sofrer uma seleção artificial por conta do uso intensivo de agrotóxicos em determinada região, levando a criação de grupos resistentes e consequente aumento do número de casos da doença. Segundo alguns trabalhos realizados acerca da resistência de *Anopheles sp.* a determinados inseticidas, a propagação da malária em algumas regiões pode ser atribuída ao intenso uso de agrotóxicos em regiões agrícolas, o que estaria levando a seleção de formas mutantes mais resistentes (SILVA *et. al.*, 2016; DIABATÉ *et. al.*, 2002; ELISSA *et. al.*, 1993). Essa seleção de formas resistentes em meios rurais pode levar a surtos epidêmicos de doenças vetoriais já controladas no Brasil, inclusive em meio urbano, tendo em vista que muitas regiões agrícolas são caracterizadas como áreas periurbanas (PERES, 2009). Arslan *et. al.* (2016), em outro trabalho com susceptibilidade a inseticidas, demonstraram a resistência de adultos de *Aedes aegypti* e *Ae. Albopictus* a alguns agrotóxicos ainda usados nas lavouras pelo mundo, como o DDT, o malation, o bendiocarb e a permetrina.

Estes estudos demonstram que a temática dos agrotóxicos e a resistência das pragas deveria ser um assunto abordado de forma mais profunda e completa, permitindo um diálogo estreito com outras áreas de conhecimento, como a saúde pública, economia e geografia.

A defesa do discurso de garantia da produtividade tem sido o principal emblema das indústrias químicas produtoras de agrotóxicos, discurso esse reproduzido em alguns dos trechos destacados das obras. No entanto, no livro L11 encontramos uma importante abordagem que desconstrói essa crença e aponta para a possível queda na produtividade em função, dentre outros fatores, do uso abusivo de pesticidas: “Dentre as várias causas responsáveis pelo declínio de polinizadores nas áreas agrícolas, pode-se destacar o desmatamento de áreas com vegetação nativa [...] e o inadequado uso de práticas de cultivo, dentre as quais se destaca a utilização abusiva de pesticidas [...]”.

As abelhas, assim como outros agentes polinizadores desempenham um importante papel na reprodução de alguns grupos vegetais, contribuindo para a manutenção do equilíbrio e funcionamento de diferentes ecossistemas. Até mesmo na agricultura a polinização é crucial para o crescimento da lavoura. Uma das principais preocupações nesse campo diz respeito à Desordem do Colapso das Colônias (DCC), fenômeno no qual ocorre o desaparecimento das abelhas, sendo o uso sem controle dos agrotóxicos uma das principais hipóteses para a sua explicação. Nos Estados Unidos aproximadamente 40% das

colmeias desapareceram. O colapso das abelhas pode trazer impactos ambientais e sociais de grande magnitude, tendo em vista a não produção de derivados do mel e não polinização de centenas de espécies frutíferas pelo mundo (LIMA & ROCHA, 2012). Segundo um trabalho realizado no município de Caarapó, localizado no estado de Mato Grosso do Sul, com o objetivo de identificar a percepção e as dificuldades que produtores de mel apresentam em adotar práticas de responsabilidade social e ambiental, os apicultores entrevistados apresentavam grande preocupação com o desenvolvimento sustentável na criação de abelhas, tendo a maioria relatado preocupação com o uso de agrotóxicos (BALBINO, BINOTTO & SIQUEIRA, 2015).

Outro problema importante no que diz respeito à Toxicologia geral dos agrotóxicos está relacionado com a não percepção clara dos riscos de intoxicações crônicas. Em um trecho retirado da obra L12 encontramos a seguinte afirmativa: “A agricultura intensiva utiliza fertilizantes industriais e biocidas (substâncias letais para alguns seres vivos) que, em grandes quantidades, são tóxicos”. Não obstante ao uso da palavra “biocida” para significar agrotóxicos, termo genérico que não deixa claro a toxicidade humana nem a grande diversidade de moléculas tóxicas nesse grupo de agentes químicos, temos o destaque da afirmação de que os agrotóxicos só representariam um risco em altas doses.

Tomaremos por base os herbicidas e inseticidas, agrotóxicos responsáveis por cerca de 60% dos produtos comercializados no país (PIRES, CALDAS & RECENA, 2005). Como destacado anteriormente, um dos herbicidas mais usados é o glifosato, tendo sido observado na literatura especializada riscos de intoxicação humana por esse agrotóxico. Há uma crescente preocupação com esse uso desregrado e em grandes quantidades de herbicidas nas práticas agrícolas, tendo em vista que pode levar não só a intoxicações agudas como à intoxicações crônicas via exposição por um longo período de tempo, mesmo em baixas concentrações (MARONI, FANETTI & METRUCCIO, 2006). Além disso, alguns agrotóxicos podem sofrer o fenômeno biológico conhecido como Magnificação Trófica²³, levando ao seu acúmulo progressivo no corpo de diferentes seres vivos no decorrer de uma cadeia alimentar, mesmo quando lançados no meio em pequenas quantidades. Um dos principais exemplos de agrotóxicos que sofrem esse processo são os organoclorados como Aldrin, BHC, Toxafeno, DDT, Dodecacloro, Endrin, Endosulfan,

²³ A Magnificação Trófica ou Biomagnificação é um fenômeno ecológico pelo qual ocorre acúmulo progressivo de substâncias não biodegradáveis de um nível trófico para outro no decorrer de uma cadeia/teia alimentar. Os predadores topo apresentam maiores concentrações dessas substâncias quando comparados à base da cadeia alimentar.

Metoxicloro, Nonacloro, dentre outros, todos proibidos em território nacional segundo a Portaria 329, de 02 de setembro de 1985, do Ministério da Agricultura. No entanto, em uma rápida busca pela internet, podemos encontrar alguns ainda em circulação no comércio nacional, como o Endosulfan (Thiodan), Dicofol, e outros (RITTER *et. al.*,1995).

Mesmo sendo um termo usado, segundo nossos levantamentos, de maneira frequente dentro do panorama de aparições nos livros didáticos, a palavra “agrotóxico” constantemente se encontra atrelada à informações e contextos positivos, principalmente voltados para o aumento da produtividade agrícola. O grande problema está em normalizar o discurso do uso de agrotóxicos como sendo um “mal necessário” dentro da crescente demanda mundial por alimentos, sem levar em conta os diferentes níveis de toxicidade dessa substância. No livro L13, encontramos uma legenda de figura²⁴ que retrata esse posicionamento enaltecido dos agrotóxicos: “A utilização de agrotóxicos para conter pragas de plantações é um dos recursos utilizados para garantir maior produtividade.”.

O uso do termo “agrotóxicos” sem uma devida contextualização no que tange suas diferentes apresentações, formulações e efeitos tóxicos conhecidos em livros didáticos e outros veículos de comunicação, pode representar uma desastrosa disseminação de uma imagem positiva do uso de um grupo de agentes químicos de alta toxicidade humana já comprovada na prática e pela literatura especializada. Podemos observar um exemplo desse problema em um trecho do livro L19, onde o termo “agrotóxico” é usado unicamente para explicar o termo “herbicida”, sem nenhum desenvolvimento mais aprofundado acerca do tema e dos riscos de toxicidade: “Alguns herbicidas (agrotóxicos que matam ervas daninhas que impedem o crescimento de plantas cultivadas) atuam interrompendo o transporte de elétrons, inibindo a fotossíntese”.

Outra questão importante a ser discutida é o contexto sob o qual os termos relacionados aos agrotóxicos costumam aparecer nos livros didáticos selecionados. Apresentamos os principais contextos em 5 contextos gerais, que posteriormente foram subdivididos em contextos específicos: Genética, Fisiologia, Ecologia, Botânica/Zoologia e Bioquímica/Citologia. Para facilitar a análise, resumimos na **Tabela 2** os principais contextos e termos usados nos textos das obras analisadas.

²⁴ A figura em questão apresentava um possível agricultor paramentado com equipamentos de proteção individual completos e corretos aplicando agrotóxico em uma lavoura.

As abordagens mais usadas para as aparições dos termos relacionados aos agrotóxicos foram “Impactos Ambientais”, dentro da área de estudo da Ecologia, e “Biotecnologia (Transgênicos e Organismos Geneticamente Modificados - OGM)”, do contexto geral de Genética.

Em relação ao contexto ecológico, algumas das principais informações encontradas foram sobre as alternativas aos produtos químicos existentes para o controle de pragas da lavoura, principalmente o controle biológico; a contaminação do solo e de reservas aquíferas; magnificação trófica e contaminação humana.

A necessidade imposta de alta produtividade na agricultura acabou por estabelecer um paradigma de uso contínuo de agrotóxicos que acabou por tornar a agricultura uma atividade evidentemente antiecológica e insustentável. O controle biológico é uma prática que pode fornecer uma real alternativa ao uso desses agentes tóxicos danosos ao meio ambiente. Além disso, no que tange o ensino de Biologia e Saúde, a temática do controle biológico pode servir como eixo transversal que promova o diálogo entre diferentes áreas.

Compreender as relações e interações entre os diferentes seres vivos de um determinado ecossistema é relacionar fenômenos biológicos do campo da fisiologia, da ecologia, da bioquímica e da citologia. Sendo assim, é de se esperar que seja um tema amplamente tratado nos livros didáticos da disciplina para o ensino médio.

O controle biológico de pragas na lavoura pode ser definido como a seleção de organismos vivos para controle ou supressão de agentes danosos (patogênicos ou predadores) de plantas cultiváveis. Apesar dos muitos estudos realizados nesse campo, são infinitas as possibilidades de uso de organismos vivos de interesse na agricultura para controle de pragas, o que amplia as possibilidades de pesquisa na área (PINOTTI & SANTOS, 2013).

Tabela 2. Principais contextos das aparições dos termos relacionados com agrotóxicos nos livros didáticos analisados (números absolutos)

Contexto Geral	Contexto Específico				INS	TOTAL
		AGR	HER	PES		
GENÉTICA	Biotecnologia (Transgênicos/OGM)	1	8	1	1	11
	Evolução				2	2
	Saúde Humana	1	1	1	1	4
FISIOLOGIA	Sistema Digestório	1				1
	Sistema Nervoso				2	2
	Sistema Reprodutor	1				1
ECOLOGIA	Impactos Ambientais	8	4	2	7	21
	Populações e Comunidades		1		1	2
BOTÂNICA E ZOOLOGIA	Fotossíntese	1	2			3
	Botânica Geral	1	2	1		4
	Zoologia				1	1
BIOQUÍMICA E CITOLOGIA	Dna e Síntese de Proteínas		2			2

AGR= Agrotóxicos, HER= Herbicidas, PES= Pesticidas, INS= Inseticidas.

No entanto, as evidências existentes quanto aos riscos de intoxicações e contaminações relacionados ao uso de agrotóxicos são suficientes para embasar maior interesse de livros didáticos e outros veículos de comunicação. Os contextos ecológicos dos livros analisados relacionados aos agrotóxicos deveriam estar voltados para a gravidade dos impactos do uso dessa classe de agentes químicos, seja à nível ambiental ou à nível da saúde humana, com especial atenção à ineficácia da posição de “uso seguro” preconizado pelos mais diferentes manuais de segurança química (ABREU & ALONZO, 2014). O “uso seguro” não deve ser entendido como limitado à adoção ou não de equipamentos de proteção individual (EPI). Análises capazes de abranger etapas desde a aquisição dos agrotóxicos, passando por transporte, manipulação, armazenamento, descarte, preparo e aplicação, bem como a higienização da roupa ou uniforme utilizado na lavoura são fundamentais para apontar riscos mais próximos à realidade cotidiana dos agricultores. Além disso, a percepção de externalidade é fundamental, tendo em vista que a capacidade de persistência e acúmulo de certos agrotóxicos na natureza podem elevar sua toxicidade e riscos de contaminação/intoxicação.

Um dos principais exemplos da dinâmica dos agrotóxicos no meio ambiente está relacionado com o fenômeno de Magnificação Trófica. Seres vivos localizados no topo de cadeias alimentares costumam apresentar concentrações maiores de substâncias químicas não biodegradáveis. Essa elevada taxa de absorção e baixa taxa de eliminação estão diretamente relacionadas com a posição que ocupa na cadeia biológica considerada. Considera-se que houve uma biomagnificação quando as concentrações do agente químico nos tecidos de um determinado organismo escolhido exceda em mais de 100% as concentrações do mesmo agente no nível trófico imediatamente inferior, como ocorre com o metilmercúrio e o DDT (REINFELDER *et. al.*, 1998). Os organoclorados apresentam uma tendência de estarem em maior concentração em seres vivos localizados nos níveis tróficos mais altos, apesar de não ser uma regra, tendo em vista que esse padrão de distribuição pode sofrer importante influência dos diferentes hábitos alimentares (WHO, 1989).

Um dos agrotóxicos mais frequentes nas citações, principalmente em relação ao processo de Magnificação Trófica, é o DDT. O diclorodifeniltricloroetano (DDT) é o mais conhecido dentre o grupo de agentes químicos tóxicos conhecidos como inseticidas organoclorados, tendo sido considerada uma das substâncias sintéticas mais utilizadas no mundo no século XX (CARSON, 1962). O DDT foi amplamente utilizado no decorrer da Segunda Guerra Mundial com intuito de prevenção de tifo em soldados. Algum tempo mais

tarde passou a ser usado na agropecuária em diferentes países pelo mundo, inclusive no Brasil (PARDI *et. al.*, 1993). Em função de sua comprovada toxicidade, sua fabricação e comercialização no Brasil foram proibidas pela Portaria no. 356/71. No entanto, a portaria referia-se somente ao DDT usado no combate a ectoparasitas em animais domésticos, deixando livre os produtos indicados como larvicidas e repelentes. Ainda em 1971, a Portaria 357/71 proibiu em todo o território nacional o uso dos organoclorados para controle de pragas de pastagem (BRASIL, 1971a; BRASIL, 1971b).

Apesar da proibição, o uso do DDT continua sendo permitido em situações específicas, como o uso em campanhas de saúde pública com a meta de controle de vetores de agentes etiológicos de doenças importantes, como a Malária e a Leishmaniose (BRASIL, 1985). Além disso, a América do Sul é considerada a maior consumidora mundial de DDT dos últimos anos, denotando a importância da questão para o Brasil (CONNELL *et. al.*, 1999). O uso de agrotóxicos pode significar um aumento momentâneo de produtividade na lavoura, e até mesmo a redução dos índices de incidência de algumas doenças humanas. Mas a longo prazo, a seleção artificial de grupos de pragas resistentes ao princípio ativo do agente químico, sua permanência em matrizes ambientais por períodos longos e a exposição crônica dos seres vivos a seus efeitos tóxicos acaba por levar ao desenvolvimento de sérios problemas ambientais e de saúde pública.

Os livros analisados traziam abordagens sobre o DDT e o herbicida conhecido como 2,4-D, desenvolvendo discussões sobre o contexto histórico de sua criação e uso, os casos de impactos ambientais e riscos de contaminação. No entanto, pouca ou nenhuma atenção foi dada em relação a sintomas e toxicidades.

O DDT, assim como outros organoclorados, atua sobre o sistema nervoso central, o que provoca distúrbios sensoriais, de comportamento e depressão dos centros de controle das funções vitais. A toxicodinâmica está relacionada com o equilíbrio de sódio/potássio nas membranas dos axônios, provocando impulsos constantes que podem levar à convulsões, paralisia e morte, sendo dependente de dose e tempo de exposição (CDC, 2009). Um dos efeitos mais preocupantes em relação à toxicidade do DDT e seus metabólitos é o de desregulador endócrino. Alguns estudos demonstraram que esse grupo de agentes tóxicos pode alterar o funcionamento de hormônios sexuais, podendo provocar alterações no período intrauterino e desorganizar a maturação das características sexuais de machos e fêmeas (KELCE, 1995). Outros estudos mais recentes demonstram o potencial de desregulação endócrina no que tange o desenvolvimento do sistema cerebral

de animais e humanos, podendo levar ao desenvolvimento de atrasos cognitivos importantes (CAMPOS *et. al.*, 2015).

O 2,4-D é um tipo de hormônio vegetal do grupo das auxinas, estando registrado como herbicida e sendo usado, em alguns casos, como reguladores do crescimento de plantas (ANVISA, 2014a; TOFANELLI *et. al.*, 2014; MAPA, 2013). Segundo documento da Embrapa, o 2,4-D promove a inibição de determinadas enzimas que interferem no metabolismo celular. Uma dessas enzimas é a RNA polimerase, o que acaba por prejudicar o processo de transcrição e, conseqüentemente, a síntese de proteínas, levando as plantas sensíveis à morte (EMBRAPA, 2005).

Os agrotóxicos DDT e 2,4-D foram os mais comentados nas obras analisadas. São importantes agentes tóxicos, com amplo uso no território nacional, com um histórico próprio que permite compreender e contextualizar o consumo desenfreado desses agentes na agricultura pelo mundo. Os mecanismos de atuação de cada agrotóxico são próprios, demandando um nível de aprofundamento que pode se configurar incompatível com os objetivos do ensino médio. Porém, algumas discussões importantes não estavam presentes, segundo nossa análise, nos livros didáticos em questão.

Não podemos deixar de levar em conta que a exposição a esses agrotóxicos pode ocorrer de diferentes maneiras e estágios. Da produção nas indústrias, passando pelo transporte, o armazenamento, o uso nas fases de pré- e pós-emergência das plantas infestantes, até chegar ao momento de descarte, a exposição humana e ambiental está presente, podendo estar contaminando tanto diretamente as pessoas que residem próximas a áreas onde ele é pulverizado, quanto indiretamente àquelas que possam, de alguma forma, estar relacionados com a cadeia produtiva. Apesar desse fato, os livros não abordam essa dimensão de externalidade dos riscos dos agrotóxicos, reproduzindo mais uma vez que a produtividade é o principal efeito positivo de seu uso, sendo os efeitos negativos muito pontuais e limitados às regiões agrícolas.

Além das diferentes populações a serem consideradas à risco de exposição/intoxicação pelos agrotóxicos, não encontramos menções a outra dimensão importante dentro da toxicocinética²⁵, que seria a via de exposição. De maneira geral, a exposição aos agrotóxicos pode ocorrer por diferentes vias. As vias respiratória e dérmica são mais comuns em agricultores e demais profissionais que manipulam diretamente as

²⁵ A toxicocinética pode ser definida como o estudo do caminho percorrido por determinado agente tóxico dentro do organismo, abrangendo sua absorção (entrada no organismo), distribuição e redistribuição por órgãos e tecidos, metabolismo (transformação) e excreção.

substâncias. Outra via muito importante a ser considerada é a oral, pois tende a atingir até mesmo grupos não envolvidos diretamente com a cadeia produtiva do agrotóxico, via contaminação de água e alimentos. Existe ainda a possibilidade de exposição intrauterina, quando a mãe se expõe à agentes capazes de ultrapassar a barreira transplacentária.

O mais importante de ser observado é que, dependendo da via de entrada do agrotóxico no organismo, seu caminho e quantidade podem variar, levando a diferentes manifestações de agravo à saúde. Somam-se às peculiaridades toxicocinéticas algumas características pessoais como idade, contaminações concomitantes, susceptibilidades genéticas e fatores socioambientais, que podem se apresentar como condicionantes de maior ou menor vulnerabilidade. Sendo assim, deveriam ser discutidos de forma ampla em livros didáticos de Biologia, principalmente na interface entre a Saúde Pública e o Meio Ambiente.

Outro aspecto importante não tratado nos livros avaliados diz respeito aos quadros agudos e crônicos da intoxicação. Os efeitos tóxicos podem ser classificados em virtude da frequência da exposição. As intoxicações agudas são aquelas decorrentes de exposições únicas, ou de múltiplas exposições em um pequeno intervalo de tempo. Em geral, as intoxicações agudas são geradas por doses elevadas do agente tóxico, levando à manifestações nas primeiras 24 horas. As pulverizações, principalmente aquelas realizadas só o uso adequado de EPI, costumam levar à manifestações agudas. Já os efeitos chamados de crônicos são resultados de exposições frequentes a pequenas doses, por um longo período de tempo (geralmente meses e anos), levando à sintomas tardios que costumam não ser associados ao agente tóxico em um primeiro momento. Essa não associação imediata de causa/efeito, as subnotificações de casos de intoxicação, bem como as dificuldades relativas aos estudos realizados com seres humanos (principalmente os que avaliam efeitos crônicos), acabam por gerar informações insuficientes para uma avaliação de risco adequada desses produtos que possa garantir a segurança da população, seja esta exposta de forma direta ou indireta.

Uma discussão que apareceu de forma pontual e que poderia ser mais aprofundada é a que diz respeito à segurança alimentar e às formas alternativas de produção agrícola sem o uso de agrotóxicos. Uma das poucas referências trata da definição de agroecologia: “[...] uma prática que busca manter um sistema agrícola com capacidade natural de reciclar os nutrientes e controlar pragas, além de obter diversos outros benefício, como a manutenção da biodiversidade”. Apesar e sumarizar o conceito de agroecologia, não contempla toda

sua dimensão. Dois exemplos importantes no que tange a proposta agroecológica são a agricultura orgânica e a hidroponia.

Tão importante quanto à produtividade da lavoura e a composição nutricional dos alimentos é a segurança alimentar. Essa última é a responsável por garantir que os produtos consumidos são livres de substâncias químicas e contaminações biológicas que possam provocar algum tipo de agravo à saúde humana (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) instituiu pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 119, de 19 de maio de 2003, publicada no Diário Oficial da União de 22 de maio de 2003, o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). O PARA tem como principal objetivo funcionar como um instrumento para monitorar a presença e persistência de agrotóxicos em alimentos agrícolas. Os níveis de agrotóxicos devem estar dentro dos Limites Máximos de Resíduos (LMR), estabelecidos pela própria ANVISA, bem como a adequação à nível de registros e uso indicado (ANVISA, 2014b). Segundo os resultados do PARA de 2012, 25% das amostras apresentavam valores acima do LMR. Algumas das culturas mais afetadas foram a abobrinha, o tomate, a uva e o feijão. Alguns dos agrotóxicos mais encontrados nas culturas foram Imidacloprido, Metamidofós e Tiametoxam, todos agentes com efeito inseticida (ANVISA, 2013).

Na agricultura orgânica o produtor é obrigado pela legislação brasileira a não utilizar agrotóxicos ou fertilizantes químicos de alta concentração e solubilidade (BRASIL, 2003). Dessa forma, o agricultor se volta para o uso de métodos de plantio tradicionais na agricultura familiar, métodos esses com menores impactos ambientais e riscos à saúde. No mercado internacional, assim como no mercado interno, os produtos livres de agrotóxicos tem sido mais valorizados pois apresentam qualidade superior aos convencionais (SOUZA & RESENDE, 2006). Os alimentos orgânicos, suas definições e formas de produção deveriam ser amplamente trabalhados nos livros didáticos, tendo em vista sua característica de multi, inter e transdisciplinaridade, o que não foi observado nos livros avaliados.

Mesmo ao tratar de uma agricultura baseada no uso de agrotóxicos, diferentes olhares podem ser importantes na ampliação de diálogos que favoreçam a saúde humana. Por exemplo, a ANVISA orienta a população a consumir os diferentes produtos agrícolas da época/estação, que geralmente são mais resistentes a pragas e doenças, o que demanda

menos uso de agrotóxicos. Além disso, lavar²⁶ bem as frutas e hortaliças para reduzir a contaminação da casca e consumir produtos certificados podem significar maior qualidade e menos exposição às substâncias tóxicas.

Outra forma alternativa de cultivo, a hidroponia difundiu pelo mundo como uma técnica de produção de diferentes espécies vegetais sem uso do solo. Nesse processo as raízes estão mergulhadas em uma solução nutritiva, composta por nutrientes na quantidade certa para cada espécie vegetal. Além de facilitar o desenvolvimento da planta, acaba por, assim como na agricultura orgânica, agregar valor ao produto final (LUZ *et. al.*, 2012). Essa técnica pode ser usada nas mais diferentes situações e regiões, com propósitos distintos no plantio. Ela é importante, por exemplo, em regiões com baixa disponibilidade de terras agricultáveis, garantindo a produtividade e o baixo uso de agrotóxicos (PAULUS *et. al.*, 2005).

A redução do uso de agrotóxicos não seria o único benefício imediato da hidroponia que justificaria um maior desenvolvimento da temática em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. Em um contexto multidisciplinar, muitas pesquisas investigam a viabilidade do uso de água salobra nos sistemas de hidroponia, o que pode ser a solução de problemas em regiões de escassez de águas adequadas para o plantio tradicional, como o semiárido brasileiro, o que poderia levar a importantes impactos sociais (DANTAS, 2012; MACIEL *et. al.*, 2012).

O plantio orgânico e a hidroponia não esgotam as possibilidades de alternativas ao uso dos agrotóxicos. Outro exemplo importante são as sementes crioulas. Sementes crioulas podem ser definidas como aquelas que não sofreram nenhuma forma de manipulação genética por meio de técnicas laboratoriais. Geralmente originadas da manipulação de espécies de plantas por comunidades tradicionais como quilombolas, indígenas e ribeirinhos, não se restringe a sementes, sendo uma definição ampla que abrange também os tubérculos (batata e mandioca, por exemplo). Além de todo um contexto social de representatividade da cultura e modo de vida de um determinado povo, as sementes crioulas sofreram pressões seletivas do meio ambiente onde estão inseridas, apresentando, portanto, um conjunto gênico resistente, fruto da seleção natural sem interferência humana direta (ANA, 2007).

²⁶ A ANVISA recomenda a leitura de sua Nota Técnica sobre o Risco de Consumo de Frutas e Hortaliças Cultivadas com Agrotóxicos, disponível para consulta no Portal de Agrotóxicos e Toxicologia em <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/home/agrotoxicotoxicologia>>

A possibilidade de propostas alternativas ao uso de agrotóxicos destituídas de interferências biotecnológicas conflita com as principais aparições contextuais das obras analisadas. Segundo a **Tabela 2** evidenciamos o contexto específico de “Biotecnologia (Transgênicos e OGM)” como o segundo mais frequente. A totalidade dos livros analisados nesse contexto apresentava a abordagem de plantas transgênicas resistentes a determinados herbicidas, apontando a redução no tempo do tratamento do solo e aumento da produtividade da lavoura. Sob essa temática, a soja transgênica *Roundup ready* e o agrotóxico Roundup (glifosato) apresentaram aparições frequentes.

Na obra L1 encontramos dois trechos antagônicos relacionados aos transgênicos que ilustram a discussão aqui proposta. O primeiro aponta o benefício dos transgênicos nas lavouras: “Agricultores afirmam que os transgênicos contribuem para a preservação do ambiente, pois plantas resistentes a pragas permitem o uso de quantidades muito menores de venenos”. Já no segundo trecho, localizado no mesmo quadro contextual do trecho anterior, ocorre um posicionamento um tanto quanto antagônico e questionável: “Com plantas transgênicas resistentes a inseticidas e a herbicidas, pode-se aplicar mais agrotóxicos que o normal, sem prejudicar a lavoura. A quantidade exagerada de veneno pode selecionar ervas daninha e insetos extremamente resistentes.”.

O uso de espécies geneticamente modificadas na agricultura tem aumentado significativamente nas últimas décadas em praticamente todos os países do mundo. Dois produtos em particular merecem maior atenção, tendo em vista a produção brasileira e as aparições dos mesmos nos livros didáticos de ensino médio: a soja e o milho. Ademais, esses dois produtos exemplificam os organismos geneticamente modificados chamados de transgênicos.

A legislação brasileira não possui uma definição específica para o termo transgênico. A Lei no 11.105, de 24 de março de 2005, conhecida como Lei da Biossegurança, define os Organismos Geneticamente Modificados (OGM) como todo organismo cujo material genético, seja este DNA ou RNA, tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética. Ainda à título de conceito, a Lei da Biossegurança define “derivados de OGM” como produto obtido de OGM e que não possua capacidade autônoma de replicação ou que não contenha forma viável de OGM (BRASIL, 2005). Essa forma generalista de classificação de OGM não é capaz de abranger a totalidade de complexidade da temática dos transgênicos. Parte-se do pressuposto de que a legislação brasileira considera que técnicas de transgenia dão origem a OGM, funcionando portanto como sinônimos. No entanto, alguns autores apontam a não

concordância total entre os dois termos (NODARI & GUERRA, 2001). Podemos definir os transgênicos como exemplos de OGM manipulados em laboratório que apresentam inserções gênicas de outros seres vivos de outras espécies. Sendo assim, os transgênicos permitem misturas de características que não teriam como ser geradas de forma natural, tendo em vista os diferentes mecanismos de isolamento reprodutivo que definem diferentes espécies.

As primeiras plantações comerciais de soja transgênica foram feitas na China, no início da década de 1990 (AZEVEDO *et. al.*, 2002). Atualmente O Brasil se apresenta como o segundo maior produtor de soja do mundo, atrás somente dos Estados Unidos. Segundo dados da EMBRAPA, na safra de 2014/2015, a cultura ocupou uma área de 31,57 milhões de hectares (EMBRAPA, 2016). De acordo com a International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA), o Brasil também ocupa o posto de segundo lugar em produção de transgênicos no mundo, mais uma vez perdendo o posto para os Estados Unidos (ISAAA, 2013).

Como apontado anteriormente, um dos organismos transgênicos que mais se destacam na agricultura brasileira e mundial é a soja com resistência ao herbicida glifosato, sendo responsável por 61% da área cultivada por transgênicos no mundo. A soja *RR (Roundup Ready)* leva a uma eficácia no controle das ervas daninhas da plantação pois, sendo resistente ao herbicida nomeado comercialmente de Roundup (cujo princípio ativo é o glifosato), a quantidade de agrotóxico usado pode ser superior ao normalmente praticado, tendo em vista o não prejuízo da própria lavoura (KRUZE *et. al.*, 2000). No entanto, em função de dados controversos acerca dos possíveis impactos desses organismos no meio ambiente e na saúde humana, permanece a polêmica à sua liberação ou proibição nas lavouras. O levantamento conceitual das técnicas biotecnológicas que levam ao desenvolvimento de OGM e transgênicos é de importância crucial para alcançar a gravidade do uso de agentes tóxicos em maior quantidade nas lavouras, com consequente exposição humana e ambiental. Conforme percebido nos trechos apresentados, a temática era não só tratada de forma parcial como perigosamente indiferente ao grande volume de trabalhos científicos publicados que apontam para os riscos ambientais e de saúde dos agrotóxicos, sem sequer um desenvolvimento mais aprofundado em capítulos anteriores ou posteriores.

Da mesma forma temos as variantes transgênicas do milho cultivado no país e tratadas em algumas obras. Segundo a EMBRAPA, na safra de 2013/2014 os principais cultivares de milho apresentavam duas principais alterações genéticas, a introdução, como

comentado anteriormente, do gene de *Bacillus thurgiensis*, gerando uma variedade capaz de produzir uma toxina inseticida (milho *Bt*) e da resistência ao glifosato (milho *RR*). O milho *Bt* e *RR*, por exemplo, são os principais produtos transgênicos usados para o controle de lagartas nas lavouras brasileiras (EMBRAPA, 2014). Segundo Galvão *et. al.* (2014), o milho transgênico já ocupa 76,1% da área cultivada com esse produto, o que representa cerca de 12,2 milhões de hectares. De toda essa extensão, aproximadamente 46,52% possui exemplares com resistência à insetos e 44,50% à resistência combinada para insetos e herbicidas. Essa amplo uso, bem como a possibilidade de seleção de insetos mais resistentes à toxina e o pouco conhecimento dos verdadeiros impactos dessas variantes, a nosso ver, já são suficientes para justificar uma maior e mais detalhada abordagem da temática nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, visando uma real contribuição para mudanças significativas no paradigma do uso de agrotóxicos no Brasil e no mundo.

A emergência de novas frentes de conhecimento científico acabam por provocar certo grau de inquietação quanto à questões morais e éticas, demandando maior participação da sociedade para debater e dialogar sobre possíveis soluções (VALE, 2009). Dessa forma, a estratégia docente, bem como o livro didático deveria auxiliar nesse processo, estimulando os estudantes a refletir e construir propostas efetivas não só pra construção do conhecimento em si, mas também para o desenvolvimento do convívio coletivo. No entanto, as obras analisadas apresentam um tratamento por vezes superficial sobre a os bastidores do uso abusivo de agrotóxicos no país e no mundo, o que se torna particularmente preocupante no Brasil, tendo em vista sua posição de destaque na produção agrícola mundial.

4. CONCLUSÕES

A temática dos agrotóxicos perpassa uma série de assuntos na disciplina de Biologia, especialmente nos anos que compreendem o Ensino Médio da Educação Básica. As composições químicas dos diferentes princípios ativos, sua ação fisiopatológica, sua dinâmica nos diferentes ecossistemas, bem como os impactos sociais e epidemiológicos no que tange a saúde humana e, principalmente, nossos alimentos, são exemplos de temas transversais aos agrotóxicos.

Após as análises das publicações selecionadas, concluímos que a temática dos agrotóxicos, apesar de presente nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, deveria

estar mais atualizada acerca dos principais agentes usados nas lavouras, das reais possibilidades de impactos na saúde pública e no meio ambiente e das íntimas interseções entre o desenvolvimento biotecnológico de OGM e transgênicos e o uso abusivo desses agentes tóxicos na agricultura. Consideramos ainda importante abordagens de ensino e de estruturação de currículos que permitam uma maior integração dos conhecimentos das diferentes disciplinas e dessas com aspectos relacionados a saúde, indo ao encontro do que é preconizado no PCN+. Portanto, para que os livros didáticos possam ter um maior potencial de contribuir para aumentar os conhecimentos e atuar na modificação das atitudes e práticas em relação aos problemas ambientais e de saúde associados ao uso de agrotóxicos para os estudantes do Ensino Médio; assim como ser útil para aumentar a conscientização de agricultores, seus familiares e da população em geral sobre esses mesmos aspectos, sugere-se que os livros didáticos contemplem os seguintes aspectos e abordagens:

- papel da educação no uso de agrotóxicos;
- impactos socioambientais e de saúde do uso dos agrotóxicos;
- cadeia produtiva da agropecuária no Brasil e suas relações com a Biologia;
- o papel da agricultura familiar e do agricultor na alimentação humana;
- a biotecnologia e seus impactos positivos e negativos na agricultura mundial;
- conceitos de toxicidade aguda e crônica e suas influências na percepção de risco;
- papel da mídia no padrão de consumo dos agrotóxicos;
- legislação brasileira sobre agrotóxicos e biossegurança;
- histórico de casos de contaminação/intoxicação por agrotóxicos em seres humanos;
- histórico de casos de contaminação ambiental por agrotóxicos;

Essas contribuições visam contribuir para uma reconstrução das principais abordagens utilizadas nos livros didáticos, e não para a ampliação de conteúdos já trabalhados, tendo em vista um currículo já inchado com pouca ou nenhuma relação com a vida concreta dos estudantes. Dessa forma, podemos citar como exemplo a temática dos transgênicos, que pode servir como eixo transversal, permitindo a abordagem de diferentes conteúdos tradicionais do currículo de Biologia, incluindo os agrotóxicos, de forma

abrangente e alinhada as reais características da sociedade onde o aluno se encontra inserido, seja a região rural ou urbana.

A importância dessas abordagens em livros didáticos do Ensino Médio está apoiada no fato de que grande parte dos alunos desse segmento se encontra na adolescência, fase essa relacionada com a percepção de sua maior capacidade de influenciar mudanças em seus diferentes núcleos de relacionamento coletivo. Essa construção de um indivíduo proponente diante dos problemas que o cercam é complexa e multifatorial. No entanto, a escola e as diferentes estratégias e instrumentos pedagógicos podem configurar aliados importantes na não alienação desse sujeito social. Mas somente quando não forem replicadores de visões parciais, como geralmente são os diferentes veículos de informação e conhecimento quando o assunto é o uso abusivo de agrotóxicos.

Espera-se que a partir das análises apresentadas nesse trabalho acerca dos agrotóxicos possa levar ao desenvolvimento de materiais didáticos mais alinhados com as realidades de nosso país. A desconstrução do paradigma de produtividade gerado na chamada “Revolução Verde” é o passo inicial para o surgimento e desenvolvimento de técnicas mais comprometidas com o meio ambiente, a saúde e a segurança alimentar.

REFERÊNCIAS

ABREU, P. H. B., ALONZO, H. G. A. **Trabalho rural e riscos à saúde: uma revisão sobre o “uso seguro” de agrotóxicos no Brasil.** *Ciência & Saúde Coletiva*, 19(10):4197-4208, 2014.

ANA – Articulação Nacional de Agroecologia. **Uso e Conservação da Biodiversidade.** Caderno do II Encontro Nacional de Agroecologia. Abril de 2007. Disponível em: <http://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/cadernobiodiversidadeANA.pdf>. Acesso em: 31/07/2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA, 2013. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) – Relatório de Atividades de 2011 e 2012.** Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/117818/Relat%25C3%25B3rio%252BPARA%252B2011-12%252B-%252B30_10_13_1.pdf/d5e91ef0-4235-4872-b180-99610507d8d5. Acesso em: 31/07/2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA, 2014a.

responsabilidade social: desafios da produção e dificuldades em adotar práticas social e ambientalmente responsáveis. REAd | Porto Alegre – Edição 81 - N° 2 – maio/agosto 2015 – p. 348-377

BRASIL. **Decreto nº 24.114, de 12 de abril de 1934.** Aprova o Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal. Diário Oficial da União 1934; 28 mai.

BRASIL, Ministério da Agricultura. **Portaria no. 356.** Diário Oficial da União. Brasília, 15 out. 1971, Seç. 1. p. 8318. a

BRASIL, Ministério da Agricultura. **Portaria no. 357.** Diário Oficial da União. Brasília, 15 out. 1971, Seç. 1. p. 8318. b

BRASIL, Ministério da Agricultura. **Portaria no. 329.** Diário Oficial da União. Brasília, 3 set. 1985, Seç. 1. p. 12941.

BRASIL. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.** Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial da União 1989; 12 jul.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação **Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais.** Brasília: MEC; 1998.

BRASIL. **Decreto nº 4.074, de 8 de Janeiro de 2002.** Regulamenta a Lei nº 7802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial da União 2002; 8 jan.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003.** Dispõe sobre a agricultura orgânica. Diário Oficial da União 2003; 24 dez

BRASIL. **Lei no 11.105, de 24 de março de 2005,** estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe

sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB e dá outras providências. Diário Oficial da União 2005; 24 mar.

BRASIL. **Portaria nº 86, de 3 de março de 2005**. Norma regulamentadora de segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, e silvicultura, exploração florestal e aquicultura. Norma Regulamentadora n. 31. Diário Oficial da União 2005; 4 mar.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **A construção do SUS: histórias da Reforma Sanitária e do Processo Participativo**. Brasília: MS; 2006.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC; 2015.

CAMPOS, E.; FREIRE, C.; NOVAES, C. O.; KOIFMAN, R. J.; KOIFMAN, S. **Exposição a pesticidas organoclorados e desenvolvimento cognitivo em crianças e adolescentes residentes em uma área contaminada no Brasil**. Rev. Bras. Saúde Matern. Infant., Recife, 15 (1): 105-120 jan. / mar., 2015

CANCLINI, N. G. **Consumidores e cidadãos - conflitos multiculturais da globalização**. Rio de Janeiro, UFRJ, 1996.

CARNEIRO, F. F., HOEFEL, M. G., SILVA, M. A. M., NEPOMUCENO, A. R., VILELA, C., AMARAL, F. R., CARVALHO, G. P. M., BATISTA, J. L., LOPES, P. A. **Mapeamento de vulnerabilidades socioambientais e de contextos de promoção da saúde ambiental na comunidade rural do Lamarão, Distrito Federal, 2011**. Rev. bras. Saúde ocup., São Paulo, 37 (125): 143-148, 2012.

CARRARO, G. 1997. **Agrotóxico e Meio Ambiente: uma proposta de ensino de ciências e de química**, 95p. Disponível em: <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/agrotoxicos.pdf>. Acesso em: 05 Julho, 2016.

CARSON, R.; **Silent Spring**. Houghton Mifflin Company: New York, 1962.

CARVALHO, A. P. **Habilidades de professores para promover a enculturação científica**. Revista Contexto e Educação, v. 22, n. 77, Ijuí, p. 25-49, 2007.

CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Department of Health and Human Services. **Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals**. Centers for Disease Control and Prevention; 2009 p. 1–519. Report N° 4.

CHITARRA M. I. F.; CHITARRA A. B. **Póscolheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. ver. ampl. Lavras: UFLA. 2005.

CLAPP, J. **Food**. Cambridge: Polity, 2012.

CONNELL, D. W.; Miller, G. J.; Mortimer, M. R.; Shaw, G. R.; Anderson, S. M. **Persistent Lipophilic Contaminants and Other Chemical Residues in the Southern Hemisphere**. Crit. Rev. Environ. Sci. Technol. 1999, 29, 47.

DANTAS, R. M. L. **Hidroponia utilizando águas salobras nos cultivos de agrião e couve chinesa**. Recife: UFRPE, 2012. 85p. Dissertação Mestrado

DELGADO, G. C. **Do capital financeiro na agricultura à economia do agronegócio: mudanças cíclicas em meio século (1965-2012)**. Série Estudos rurais. UFRGS Editora, 2012.

DIABATÉ, A., BALDET, T., CHANDRE, F., AKOUBETO, M., GUIGUEMDE, T. R., DARRIET, F., BRENGUES, C., GUILLET, P., HEMINGWAY, J., SMALL, G. J., HOUGARD, J. M. **The role of agricultural use of insecticides in resistance to pyrethroids in Anopheles gambiae s.l. in Burkina Faso**. Am J Trop Med Hyg 2002; 67(6):617-622.

ELISSA, N., MOUCHET, J., RIVIERE, F., MEUNIER, J. Y., YAO, K. **Resistance of Anopheles gambiae s.s. to pyrethroids in Côte d'Ivoire**. Ann Soc Belg Med Trop 1993; 73(4):291-294.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1>. Acesso em: 01 de agosto de 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. (2014). **Milho - cultivares para 2013/2014**. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/>. Acesso em: 01 de agosto de 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Brasil. **Mecanismos de ação de Herbicidas**. V Congresso Brasileiro de Algodão. 29 de Agosto de 2005. A indústria química brasileira [internet]. [acessado em 31 de Julho de 2016]. Disponível em: http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba5/336.pdf.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. EPA. **/630/R-95/002F**. Washington, DC, 1998.

FERNANDES, C. S.; STUANI, G. M. **Agrotóxicos no Ensino de Ciências: uma pesquisa na educação do campo**. Educ. Real., Porto Alegre, v. 40, n. 3, p. 745-762, Sept. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-

62362015000300745&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 14 Julho de 2016.

FERNANDES, O. D.; PARRA, J. R. P.; NETO, A. F.; PÍCOLI, R.; BORGATO, A. F.; DEMÉTRIO, C. G. B. **Efeito do milho geneticamente modificado MON810 sobre a lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith 1797) (Lepidoptera: Noctuidae)**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.2, p.25-35, 2003.

FONSECA, M.G.U., PERES, F., FIRMO, J.O.A.F., UCHÔA, E. **Percepção de risco: maneiras de pensar e agir no manejo de agrotóxicos**. Ciência & Saúde Coletiva, 12(1):39-50, 2007.

FREITAS, J. A. D. **Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de melão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 89p.

GALVÃO, J. C. C., MIRANDA, G. V., TROGELLO, E., FRITSCHÉ-NETO, R. **Sete décadas de evolução do sistema produtivo da cultura do milho**. Rev. Ceres, Viçosa, v. 61, Suplemento, p. 819-828, nov/dez, 2014.

GÉRARD, F-M; ROEGIERS, X. **Como conceber e avaliar manuais escolares**. Portugal: Porto Codex: Porto, 1998.

GRISOLIA, C. K. **Agrotóxicos, mutações, câncer & reprodução**. 1^a.ed. Brasília, Ed. UnB. 2005.

HOPPIN, J. A., UMBACH, D. M., LONG, S., LONDON, S. J., HENNEBERGER, P. K., BLAIR, A., ALAVANJA, M., BEANE FREEMAN, L. E., SANDLER, D. P. **Pesticides Are Associated with Allergic and Non-Allergic Wheeze among Male Farmers**. Environ Health Perspect. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE.. PNAD - **Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios/2014**.

INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRI-BIOTHEC APPLICATIONS – ISAAA. (2013). **Brief 46: Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2013**. Disponível em: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/46/executivesummary/>. Acesso em: 01 agosto 2016.

KELCE, W. R.; STONE, C. R.; LAWS, S. C.; EARL, G. L.; KEMPPALNEN, J. A.; WILSON, E. M. **Persistent DDT metabolite p,p'-DDE is a potent androgen receptor antagonist**. Nature 1995, 375, 581;

KRUZE, N. D.; TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. **Herbicidas inibidores da EPSPs: revisão de literatura**. Revista Brasileira de Herbicidas, Brasília, DF, v. 1, n. 2, p. 139-146, 2000.

LIMA, M. C.; ROCHA, S. A. **Efeitos dos agrotóxicos sobre as abelhas silvestres no Brasil: proposta metodológica de acompanhamento**. Brasília: Ibama, 2012.

LUZ, J. M. Q.; ANDRADE, L. V. de; DIAS, F. F.; SILVA, M. A. D.; HABER, L. L.; OLIVEIRA, R. C. de. **Produção hidropônica de coentro e salsa crespa sob concentrações de solução nutritiva e posições das plantas nos perfis hidropônicos**. Bioscience Journal, v. 28, n. 4, p. 589-597, jul. - ago. 2012.

MACIEL, M. P.; SOARES, T. M.; GHEYI, H. R.; REZENDE, E. P. L.; OLIVEIRA, G. X. S. **Produção de girassol ornamental com uso de águas salobras em sistema hidropônico NFT**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.16, p.165-172, 2012.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários - Agrofit**. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/primeira_pagina/extranet/AGROFIT.html>. Acesso em: 30 jul 2013.

MAPA. **Estatísticas e dados básicos de economia agrícola**. Julho de 2015. Em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Pasta%20de%20Julho%20-%202015.pdf>. Acessado em: 09/01/2016.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARONI M., FANETTI A. C. & METRUCCIO F. **Risk assessment and management of occupational exposure to pesticides in agriculture**. Med. Lav. 97(2):430-437. 2006.

MORAGAS, W. M., SCHNEIDER, M. O. **Biocidas: Suas propriedades e seu histórico no Brasil**. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 3, n. 10, p. 26-40, set. 2003.

NODARI, R. O., GUERRA, M. P. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 18, n. 1, p.81-116, jan/abr. 2001.

OLIVEIRA, M. A. A. **Formando o professor para usar o livro didático: desafios e possibilidades**. Anais do Seta, 4:713-725, 2010.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 2002.

PARDI, M. C., SANTOS, I. F.; SOUZA; E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. EDUFF-UFG: Goiânia, 1993.

PASCHOAL, A. D. **Pragas, praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções**. Rio de Janeiro: FGV, 1979.

PASIANI, J. O., TORRES, P., SILVA, J. R., DINIZ, B. Z., CALDAS, E. D. **Knowledge, Attitudes, Practices and Biomonitoring of Farmers and Residents Exposed to Pesticides in Brazil**. International Journal of Environmental Research and Public Health, v.9, n.9, p.3051-3068, 2012.

PAULUS, D.; MEDEIROS, S. L. P.; SANTOS, O. S.; RIFFEL, C.; FABBRIN, G.; PAULUS, E.. **Substratos na produção hidropônica de mudas de hortelã**. Horticultura Brasileira, Brasília, v.23, n.1, p.48-50, jan.-mar. 2005.

PERES, F. **Saúde, Trabalho e Ambiente no Meio Rural Brasileiro**. Ciência & Saúde Coletiva, 14, 1995-2004, 2009.

PERES, F.; MOREIRA, J. C., GAETAN, S. D. **Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema in PERES, F. e MOREIRA, J.C., É veneno ou é remédio?** Editora Fiocruz, 2003 pp. 21-41

PIGNATI, W. A., OLIVEIRA, N. P., SILVA, A. M. C. **Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros**. Ciência & Saúde Coletiva, 19(12):4669-4678, 2014.

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**. Ciências & Saúde Coletiva. 12(1): 105-114, 2007.

PINOTTI, M. M. Z., SANTOS, J. C. P. **From the ancient times of the agriculture to the biological control in plants: a little of the history**. Ciência Rural, Santa Maria, v.43, n.10, p.1797-1803, out, 2013

PIRES, D. X., CALDAS, E. D., RECENA M. C. P. **Uso de agrotóxicos e suicídios no estado do Mato Grosso do Sul, Brasil**. Cad. Saúde Pública 21(2):598-605. 2005.

PRADO, A. G. S.; VIEIRA, E. M. **Evaluation of chronic quantities of 2, 4-D herbicide applied in soil based on adsorption±desorption studies**. An. Assoc. Bras. Quim. 1998, 47, 239.

PREZA, D. L. C., AUGUSTO, L. G. S. **Vulnerabilidades de trabalhadores rurais frente ao uso de agrotóxicos na produção de hortaliças em região do Nordeste do Brasil**. Rev. bras. Saúde ocup., São Paulo, 37 (125): 89-98, 2012.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 9. ed. Petrópolis: Vozes 2000.

REINFELDER, J. R., FISHER, N. S., LUOMA, S. N., NICHOLS, J. W., WANG,

W. X. **Trace element trophic transfer in aquatic organisms: a critique of the kinetic model approach.** Science of the Total Environment 219: 117-135. 1998.

RIGOTTO, R. M., de VASCONCELOS, D. P., ROCHA, M. M. **Uso de agrotóxicos no Brasil e problemas para a saúde pública.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 30(7):1-3, jul, 2014.

RITTER, L.; SOLOMON, K. R.; FORGET, J. STEMEROFF, M.; O'LEARY, C. **A Review of Selected Persistent Organic Pollutants.** Draft Interim Report: International Program on Chemical Safety, WHO, Geneva, Switzerland, 1995.

SILVA, G. L., PEREIRA, T. N., FERLA, N. J., SILVA, O. S. **The impact of insecticides management linked with resistance expression in Anopheles spp.** Populations. Ciência & Saúde Coletiva, 21(7):2179-2188, 2016.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA AGRÍCOLA - SINDAG. **Uso de defensivos é intensificado no Brasil.** Brasil, 2012. Disponível em: <http://www.sindag.com.br/noticia.php?News_ID=2278>. Acesso em: 20/Jun/2014.

SLONGO, I. I. P.; DELIZOICOV, D. **Um panorama da produção acadêmica em ensino de biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação.** Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 323-341, 2006.

SOARES, S., RAZO, R., FARIÑAS, M. **Perfil estatístico da educação rural: origem socioeconômica desfavorecida, insumos escolares deficientes e resultados inaceitáveis.** In: BOF, Alvana Maria (Org.). **A educação no Brasil rural.** Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, p. 47-68, 2006.

SOUZA, D. S., LOPES, R. M, SARCINELLI, P. N. **Intervenção Educacional da Exposição a Agrotóxicos: uma Revisão Integrativa.** Trabalho & Educação, Belo Horizonte, v.24, n.2, p. 247-265, mai-ago, 2015.

SOUZA, M. Z. A. **Modernização sem mudanças: da contagem de cabeças à gestão estratégica de pessoas.** Brasília: ABET, 2013.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. L. **Manual de horticultura orgânica.** 2 ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil. 843 p. 2006.

TOFANELLI, M. B. D.; FREITAS, P. L.; PEREIRA, G. E. **2,4-Dichlorophenoxyacetic acid as an alternative auxin for rooting of vine rootstock cuttings.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 36, n. 3, p. 664- 672, Setembro 2014.

TRINDADE, M. S. A. **Efeito de derivados de nim e sua associação com defensivos comerciais no controle de mosca branca, em meloeiro em Baraúna-RN.**

2005. 46 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2005.

VALE, J. M. F. **Educação científica e sociedade**. In: Nardi, R. (org). Questões atuais no ensino de Ciências. 2ª ed. São Paulo: Escrituras, 2009.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998a

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998b.

WAQUIL, J. M.; VILELLA, F. M. F.; FOSTER, J. E. **Resistência de milho (*Zea mays* L.) transgênico à lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.1, p.1-11, 2002.

WHO (World Health Organization); **Environmental Health Criteria: DDT and its Derivatives - Environmental Aspects**. Finland, 1989, vol. 83.

ZAPPE, J. A. **Agrotóxicos no contexto químico e social**. Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências, 2011.

6.3 Artigo 3: “Mudança no Padrão da Percepção de Risco entre Agricultores em Serrinha do Mendanha, Rio de Janeiro”

Após contatos iniciais, fruto de outros trabalhos desenvolvidos no local pelo grupo de trabalho do Centro de Estudos de Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (CESTEH), foram agendadas visitas à região de estudo. Alguns dos locais escolhidos para as primeiras reuniões foram o Centro Municipal de Saúde Pedro Nava, participante do Programa de Saúde da Família (PSF), a sede do Sindicato Rural do Município do Rio de Janeiro, localizado em Campo Grande e a sede da Associação dos Moradores de Serrinha do Mendanha.

O posto de saúde é uma unidade básica de saúde que agrega a Estratégia de Saúde da Família (ESF) com o Centro Municipal de Saúde (CMS), apresentando atendimento ambulatorial de média complexidade, de acordo com o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. É responsável por atender a população da Serrinha do Mendanha e Carobinha. A **Tabela 1** apresenta de forma resumida o quantitativo de profissionais de saúde do CMS, bem como a forma de vínculo empregatício e a carga horária semanal.

A região da Carobinha, por ser muito grande, é também assistida pelo Posto de Saúde Dr. Oswaldo Vilela, que também se localiza mais próximo à Serrinha do Mendanha. Em conversas informais com os profissionais de saúde do CMS Pedro Nava, foi relatado que a maioria dos pacientes só procura por ajuda médica nos centros de saúde quando os casos são mais graves. Relataram também um baixo nível educacional e de informação dos pacientes em geral, bem como a necessidade de acompanhamento psicológico por alguns.

Tabela 1 – Profissionais do CMS Pedro Nava, Campo Grande, Rio de Janeiro. Dados de 2014 do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (<http://cnes.datasus.gov.br/>).

Ocupação	Quantitativo	Tipo de Vínculo	Carga Horária
Auxiliar de Enfermagem	28	Estatutário (27)	32 horas (26)
		Contrato por prazo determinado (1)	40 horas
Médico da ESF	3	Intermediado por organização social (2)	40 horas
		Contrato por prazo determinado (1)	40 horas
Cirurgião Dentista Clínico Geral	3	Estatutário	24 horas
Agente Comunitário em Saúde	18	Contrato por prazo determinado (17)	40 horas
		Intermediado por organização social (1)	
Enfermeiro	3	Estatutário	32 horas
Visitador Sanitário	10	Estatutário	40 horas
Médico Pediatra	3	Estatutário	24 horas
Técnico em Farmácia	1	Contrato por prazo determinado	40 horas
Médico Ginecologista e Obstetra	1	Estatutário	24 horas
Enfermeiro da ESF	3	Contrato por prazo determinado	40 horas
Técnico em Saúde Bucal	1	Estatutário	40 horas
Farmacêutico Analista Clínico	1	Intermediado por organização social	20 horas
Nutricionista	1	Contrato por prazo determinado	20 horas
Cirurgião Dentista da ESF	1	Intermediado por organização social	40 horas
Auxiliar em Saúde Bucal da ESF	1	Intermediado por organização social	40 horas
Auxiliar de Enfermagem da ESF	1	Estatutário	40 horas
Técnico em Enfermagem da ESF	2	Contrato por prazo determinado	40 horas
Médico Dermatologista	1	Contrato por prazo determinado	24 horas
Médico Clínico	2	Contrato por prazo determinado	24 horas
Assistente Social	1	Estatutário	30 horas

Partindo apenas desse conjunto de informações ainda informais fruto dos primeiros contatos com informantes-chave na área de Serrinha do Mendanha, foi realizada uma pesquisa geral prévia sobre os principais agrotóxicos utilizados pela população de estudo conforme relatado na literatura.

De acordo com dados recentes publicados por Brito, Gomide & Câmara (2006), o glifosato e o paraquat eram os principais agrotóxicos utilizados na região agrícola de Serrinha do Mendanha. A **Tabela 2** abaixo sumariza esses resultados.

Tabela 2 - Agrotóxicos mais utilizados na área agrícola da Serrinha do Mendanha, Fonte: BRITO, GOMIDE & CÂMARA, 2006.

Nome Comercial	% de Uso	Grupo Químico	Classe
Roundup (Glifosato)	62,20	Glicina substituída	Herbicida
Gramoxone (Paraquat)	45,90	Amônio quaternário	Herbicida
Hosthation	37,80	Organofosforado	Acaricida
Decis	16,20	Piretróide	Inseticida
Confidor	16,20	Piretróide + neonicotinóide	Inseticida
Piredan	10,80	Piretróide	Acaricida
Tamaron	10,80	Organofosforado	Acaricida

Segundo Amaral (2009), 91% dos trabalhadores rurais utilizam agrotóxicos em sua lavoura, conhecem os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), mas 70% não costuma utilizá-los, principalmente em função do incômodo e baixa praticidade. A exposição, ainda segundo o mesmo trabalho, é geral, por contato direto em função do trabalho ou de outras formas, como contaminação de água (30% dos entrevistados por Amaral usavam

exclusivamente fontes naturais de água) e alimentos ou estocagem inadequada. As mulheres podem apresentar contaminação ao auxiliar os homens na lavoura ou lavar suas vestimentas, assim como crianças também podem se expor ao brincar nos locais de aplicação. A maioria dos locais de aplicação se encontravam muito próximos às residências. A **Tabela 3** apresenta o resultado da pesquisa do autor em relação aos principais agrotóxicos usados na região em 2009.

Tabela 3 - Agrotóxicos mais utilizados na área agrícola da Serrinha do Mendanha em 2009. Fonte: AMARAL, 2009.

Nome Comercial	% de Uso	Grupo Químico	Classe
Roundup (Glifosato)	90,00	Glicina substituída	Herbicida
Gramoxone (Paraquat)	50,00	Amônio quaternário	Herbicida
Hosthation	80,00	Organofosforado	Acaricida
Tamaron	20,00	Piretróide	Acaricida
Folisuper	20,00	Piretróide + neonicotinóide	Acaricida
Piredan	20,00	Piretróide	Acaricida
Decis	10,00	Organofosforado	Inseticida

Após essa avaliação, foi desenvolvido um estudo comparativo dos resultados obtidos com informações de outros trabalhos descritos na literatura sobre a mesma região em anos anteriores, permitindo traçar um perfil de modificação da percepção de risco local em um intervalo de 10 anos. Esse paralelo foi fundamental para o desenvolvimento da pesquisa, tendo em vista os numerosos trabalhos já realizados na região, pois representou uma excelente oportunidade de observar a eficácia das investigações e medidas realizadas

no que tange a percepção de risco no uso de agrotóxicos.

Após um levantamento bibliográfico sobre a importância da relação entre conhecimentos, atitudes e práticas para o planejamento e elaboração de intervenções educativas relacionadas à exposição aos agrotóxicos, foi feito contato com dois grupos de pesquisas com trabalhos publicados usando uma abordagem metodológica semelhante à utilizada na presente pesquisa.

O primeiro trabalho, intitulado “*Knowledge, Attitudes, Practices and Biomonitoring of Farmers and Residents Exposed to Pesticides in Brazil*”, foi desenvolvido pelo Laboratório de Toxicologia, Departamento de Ciências Farmacêuticas, da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília e publicado em 2012 na *International Journal of Environmental Research and Public Health*. O trabalho avalia o conhecimento, atitudes e práticas seguras no uso de Agrotóxicos e os níveis de exposição de agricultores via Biomonitoramento nas regiões de Goianópolis e Planaltina, ambas em Brasília. A metodologia consistia em análise laboratorial da atividade das enzimas Acetil e ButirilColineserase e sua relação com a Percepção de Risco relacionado com o uso de agrotóxicos (questionário CAP). Como principal conclusão foi apontada a necessidade de aumento de advertências entre os agricultores das regiões de risco de exposição mediante programas contínuos de intervenção educacional focados no uso racional e seguro de agrotóxicos.

De posse dessas informações e partindo da semelhança metodológica pretendida na pesquisa com a usada no artigo, foi realizado um contato via email com a pesquisadora Eloisa Dutra Caldas requisitando o questionário CAP usado nas avaliações da população em Brasília para o mesmo ser aplicado na população de Serrinha do Mendanha, sendo prontamente atendido. O **Anexo 1** apresenta o referido questionário, composto por 59 questões objetivas e 1 subjetiva relacionada aos principais sintomas relatados após a

exposição aos agrotóxicos, tendo sido validado em um estudo anterior do grupo, intitulado “*Pesticides exposure in Culturama, Brazil - Knowledge, Attitudes, Practices*” (PASIANI *et. al.*, 2012, RECENA *et. al.*, 2006).

Um segundo trabalho analisado para levantamento de informações acerca do questionário a ser utilizado apresentava como título “*Knowledge, attitude and practices of pesticide use and acetylcholinesterase depression among farm workers in Nepal*”, desenvolvido em 2012 por um grupo de pesquisadores do Departamento de Estudos em Desenvolvimento e Meio Ambiente Internacional da Universidade de Ciências da Vida da Noruega. O trabalho publicado na *International Journal of Environmental Health Research* alinhava não só os objetivos dessa pesquisa com interesses internacionais como também com o trabalho nacional da autora Eloísa Dutra em Brasília, evidenciando a relevância de intervenções educacionais e o questionário CAP para avaliação da exposição a agrotóxicos. Sendo assim, foi realizado um contato informal com o pesquisador Kishor Atreya, autor de ambos os trabalhos, onde, após algumas trocas de informações, foi requisitado o questionário CAP utilizado nos trabalhos, tendo esse sido enviado por email. Esse questionário encontra-se no **Anexo 2**.

No entanto, o fato da língua inglesa ser a usada na construção do referido questionário do autor Kishor Atreya poderia levar a dificuldades em relação ao cumprimento dos prazos do programa de Pós-Graduação em função dos procedimentos de tradução e adequação. Dessa forma, foi escolhida a ferramenta do artigo de Brasília para ser aplicado na população de Serrinha do Mendanha.

A aplicação do questionário nos agricultores participantes do estudo em Serrinha do Mendanha permitiu traçar um panorama das modificações da percepção de risco na comunidade, bem como apontar as pontuações relativas a Conhecimentos, Atitudes e Práticas. Além disso, com os dados coletados nos questionários e nos encontros do grupo

focal, foi possível traçar as estratégias de intervenção de forma participativa, o que garantiu um maior índice de adesão por parte dos demais membros da comunidade.

**MUDANÇA NO PADRÃO DA PERCEPÇÃO DE RISCO ENTRE AGRICULTORES
EM SERRINHA DO MENDANHA, RIO DE JANEIRO**
*CHANGE IN DEFAULT RISK PERCEPTION BETWEEN FARMERS IN SERRINHA
DO MENDANHA, RIO DE JANEIRO*

SOUZA, Daniel Santos²⁷

PIMENTEL, Ivan Ignacio²⁸

PAIXÃO, Flávio Henrique Marcolino da²⁹

LOPES, Renato Matos³⁰

SARCINELLI, Paula de Novaes³¹

RESUMO

A região agrícola de Serrinha do Mendanha, localizada em Campo Grande, município do Rio de Janeiro, possui características próprias em função do processo de urbanização, que podem estar relacionadas com o uso e possível intoxicação por agrotóxicos, justificando a importância da realização de trabalhos na região. Estudos realizados na região há mais de 10 anos demonstraram as peculiaridades de percepção de risco dos agricultores locais, bem como em relação à adoção de procedimentos corretos para a aplicação dos agrotóxicos. Esses podem ser fatores determinantes na maior vulnerabilidade dessa população ao risco de adoecimento por intoxicação. O presente trabalho teve como objetivo, avaliar a percepção de risco, atitudes e práticas no uso de agrotóxicos por agricultores de Serrinha do Mendanha, traçando um panorama de mudanças ou manutenções dos últimos 10 anos de pesquisas. O trabalho realizado foi pautado em um estudo qualitativo via aplicação de questionários e realização de grupos focais entre 2013 e 2016. A população de estudo foi constituída por agricultores adultos (maiores de 18 anos), de ambos os sexos, que tenham a agricultura familiar como sua principal fonte de subsistência ou como forma complementar (N=30). O grupo focal foi criado por convite de agricultores e indivíduos relacionados à atividades agrícolas ou de saúde na região, tendo sido formado 1 grupo com 6 indivíduos, homens e mulheres. Todas

²⁷ Pesquisador em Saúde Pública do Laboratório de Formação Geral e Educação Profissional em Saúde (LABFORM) e do Laboratório de Educação Profissional em Técnicas Laboratoriais em Saúde (LATEC) da EPSJV - FIOCRUZ. E-mail: <danielsou@gmail.com>.

²⁸ Professor-Pesquisador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ). E-mail: <ivan.pimentel@ifrj.edu.br>

²⁹ Professor-Pesquisador do Laboratório de Educação Profissional em Técnicas Laboratoriais em Saúde (LATEC) da EPSJV - FIOCRUZ. E-mail: <flaviohmp@gmail.com>

³⁰ Pesquisador em Saúde Pública do Laboratório de Comunicação Celular IOC/FIOCRUZ. E-mail: <rmatoslopes@gmail.com>.

³¹ Professora do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente da Escola Nacional de

as falas foram gravadas, transcritas e analisadas segundo o método de análise de discurso. A análise dos dados permitiu concluir a mudança no padrão de participação da mulher nos trabalhos da lavoura e no consumo de determinados agrotóxicos. Os agricultores da região permanecem apresentando uso inadequado de EPI, fruto de uma percepção de risco própria, construída a partir de valores sociais, culturais de vivência de cada indivíduo. Apesar dos trabalhos desenvolvidos anteriormente na região, os agricultores demonstraram resistência na participação, devido ao desenvolvimento de uma descrença em atividades de pesquisa baseada no não retorno dos resultados à comunidade. As discussões do grupo focal apontaram para a importância do desenvolvimento de estratégias de intervenção educacionais constantes e com participação ativa da comunidade, tendo em vista seu potencial de transformação de conhecimentos, atitudes e práticas em populações expostas aos agrotóxicos.

Palavras-Chave: agrotóxicos; saúde do trabalhador rural; agricultura; percepção de risco; conhecimentos, atitudes e práticas; educação em saúde.

ABSTRACT

The agricultural region of Serrinha do Mendanha, located in Campo Grande, Rio de Janeiro, has its own characteristics due to the urbanization process, which may be related to the use and possible pesticide poisoning, justifying the importance of development of works in the region. Some works in the area in the last 10 years have shown the peculiarities of risk perception for local farmers and the weak, when present, guidance to the correct application of pesticides. These can be determining factors in the increased vulnerability of this population to the risk of illness by intoxication. This study aimed to assess the risk perception, the attitudes and practices in the use of pesticides by farmers of Serrinha do Mendanha, and to draw a panorama of change or maintenance in the last 10 years of research in the region. The work developed was a qualitative study by questionnaires and conducting focus groups between 2013 and 2016. The study population consisted of adult farmers (over 18 years), of both sexes, who have family farming as their main source of livelihood or as a complementary form (N = 30). The focus group was created by inviting farmers and individuals related to agricultural activities or health in the

region, having been formed one group with 6 individuals, men and women. Issues related with pesticides were discussed. All speeches were recorded, transcribed and analyzed according to discourse's analysis method. Data analysis concluded the change in the pattern of women's participation in the farming work and consumption of certain pesticides. Farmers in the region remain presenting inappropriate use of PPE, result of a particular risk perception, built from social, cultural experience of each individual. Despite the works previously developed in the region, farmers have shown resistance in participation at the new projects, due to a disbelief in research's activities that do not returning the results to the community. The focus group discussions pointed the importance of developing constant educational intervention strategies and active participation of the community, given its potential of transformation of knowledge, attitudes and practices in exposed populations to pesticides.

Keywords: pesticides; health of rural workers; agriculture; risk perception; knowledge, attitudes and practices; health education.

INTRODUÇÃO

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004) mostram que, no Brasil, mais de 80% das pessoas são moradores urbanos. Porém, os processos de industrialização e urbanização acelerados geraram uma série de problemas socioambientais importantes, tais como alterações da paisagem natural, impermeabilização do solo, alterações dos ciclos hidrológicos, dentre outros.

Durante o processo de modernização e urbanização houve acentuada estratificação e exclusão social, já que grupos menos favorecidos da população, não tendo condições de adquirir terrenos em áreas bem estruturadas, acabaram por ocupar terrenos que deveriam estar ou ser preservados, tais como encostas, fundos de vale e margens de corpos hídricos (OTT, 2004).

A região agrícola de Serrinha do Mendanha, localizada na área periurbana de Campo Grande, município do Rio de Janeiro, possui características peculiares desse processo de urbanização. Além disso, populações que ocupam essas áreas, em geral, são mal atendidas em relação ao acesso a educação de qualidade, aos serviços de saneamento básico e de saúde. A região agrícola de Serrinha do Mendanha apresenta essas características. Por ser uma região de vocação agrícola, os moradores da região podem estar sofrendo grandes

riscos de exposição a agrotóxicos, o que torna fundamental a realização de trabalhos educacionais junto à população (BRITO *et. al.*, 2005). A falta, quando existente, orientação para a correta aplicação dos agrotóxicos pode ser um fator determinante na maior vulnerabilidade dessa população ao risco de adoecimento por intoxicação.

Brito, Gomide e Câmara (2009), em outro trabalho realizado com a população de Serrinha do Mendanha, observou as diferenças de percepção de risco dos diferentes trabalhadores ao retratar as diferentes interpretações e importância dada aos produtos químicos, o que, segundo a autora, pode estar relacionado com a estruturação de conhecimento e percepção de risco específico de cada grupo populacional.

O risco deve ser entendido como algo maior do que a simples exposição individual no momento do preparo ou da pulverização, levando-se em consideração a proteção do meio ambiente e de outros trabalhadores (e não trabalhadores) não envolvidos diretamente com a atividade (GOMIDE, 2005; PERES *et. al.*, 2004).

A literatura tem relatado de forma incansável os diversos problemas ambientais e de saúde relacionados com o uso abusivo de agrotóxicos em vários países pelo mundo. Em território nacional a situação se apresenta de forma particularmente preocupante. O Brasil tem ocupado, desde 2008, a posição de maior consumidor de agrotóxicos do mundo, apesar de não ser o maior produtor. A necessidade de produção em massa das *commodities* derivadas da agricultura para responder à demanda do mercado interno e mundial leva à manutenção de um modelo produtivo baseado em intenso uso de fertilizantes, hormônios e agrotóxicos (PIGNATI, OLIVEIRA & SILVA, 2014). Essa acelerada produção e consumo de agrotóxicos passa a ser legitimada pela crescente população mundial, assegurando a produtividade e evitando a escassez de alimentos, sendo chamada de “Revolução Verde (FARIA, 2003). No entanto, em nada se preocupou com os possíveis efeitos tóxicos dos agentes utilizados, sejam esses ambientais ou sobre a saúde humana, levando inclusive à modificações no processo de trabalho no meio rural.

O mercado produtor dos insumos agrícolas é extremamente dinâmico, o que leva ao surgimento frequente de novos princípios ativos. Em geral, esses agentes possivelmente tóxicos são liberados para o consumo mesmo sem que tenham sido realizados estudos conclusivos acerca dos possíveis agravos relacionados com a exposição crônica. Essa diversidade acaba por elevar os riscos de exposição humana, seja de forma acidental ou ocupacional. Segundo dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas, em 2003 foram 2874 casos de intoxicação por agrotóxicos notificados no Brasil, sejam esses de uso agrícola ou doméstico. Somente nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais

e Espírito Santo foram 1578. Desses, 1090 foram de casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola, sendo que 601 foram notificados em regiões rurais enquanto 448 em regiões urbanas³². Apesar da elevada subnotificação desses casos no país, o que pode levar à números subestimados, um dado alarmante é o de mortalidade. Os agrotóxicos de uso agrícola ocupam o segundo lugar nos desfechos de óbito nos casos de intoxicação, atrás somente dos casos de intoxicação por medicamentos, principais responsáveis por notificações de intoxicação no país (SINITOX, 2013).

O presente estudo teve por objetivo principal avaliar a percepção e os conhecimentos de agricultores da região agrícola de Serrinha do Mendanha sobre o risco no uso de agrotóxicos, assim como verificar as práticas dessa população na aplicação desses compostos químicos. Posteriormente, foi realizado um estudo comparativo com as informações obtidas com aquelas de estudos realizados na região nos últimos 10 anos (AMARAL, 2009; BRITO, GOMIDE & CÂMARA, 2006).

METODOLOGIA

O trabalho realizado na região foi de caráter qualitativo, com o emprego de questionários e realização de reuniões de um grupo focal de agricultores de Serrinha do Mendanha, localizada no município do Rio de Janeiro. Caracteriza-se enquanto um estudo epidemiológico transversal, realizado na população de estudo entre os anos de 2013 e 2016. Essa pesquisa faz parte de um estudo mais amplo, cujo objetivo foi o de avaliar o papel da intervenção educacional na modificação dos padrões de intoxicação e de conhecimentos, atitudes e práticas em relação ao uso dos agrotóxicos. O projeto de pesquisa foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca - ENSP/ FIOCRUZ (CAAE 38606514.6.0000.5240).

A comunidade agrícola estudada localiza-se no município do Rio de Janeiro, na região conhecida como Serrinha do Mendanha, pertencente ao bairro Campo Grande. Considerada uma extensão da Serra do Mendanha, é tida como uma comunidade peri-urbana devido à proximidade com centros urbanos, por mais que guarde muitas semelhanças com outras áreas agrícolas do Brasil. Apresenta predominância de pequenas propriedades, sendo as principais culturas de chuchu, abobrinha, banana, aipim, jiló e quiabo. Os principais agrotóxicos utilizados na região, de acordo com estudos anteriores, são glifosato,

³² Dos casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola relatados nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo na estatística de 2013 do SINITOX, 41 foram de zona de ocorrência ignorada. Disponível em: <http://sinitox.icict.fiocruz.br/dados-nacionais>. Acesso em: 08/2016.

paraquat, hosthation, decis, confidor, piredan, entre outros (AMARAL, 2009; BRITO, GOMIDE & CÂMARA, 2006). Grande parte das reuniões, seja para realização das entrevistas ou para a composição do grupo focal, aconteceu em locais típicos de encontro dos próprios agricultores, o que ampliou a sensação de familiaridade com a situação e com o grupo de trabalho.

A população de estudo foi constituída por agricultores adultos (maiores de 18 anos), de ambos os sexos, que tenham a agricultura familiar como sua principal fonte de subsistência ou como forma complementar. Não foi previamente definido um plano amostral da população para aplicação dos questionários, formulados com perguntas abertas e fechadas, tendo sido trabalhado com uma amostragem por conveniência. Ademais, ao se iniciar o trabalho de campo, constataram-se dificuldades de acesso ao local de estudo por diferentes situações adversas, como segurança, acompanhamento de um representante local e transporte público, o que pode ter limitado o número de participantes no estudo. Importante ressaltar que a presença de um informante-chave local, representante da própria população de estudo, facilitou a intermediação de diálogo, minimizando a estranheza dos primeiros contatos.

Sendo assim, foi usada uma amostra de conveniência (não probabilística) através de convites realizados de forma sistemática para cada participação do grupo de pesquisas em reuniões com os agricultores. Através dessa abordagem, objetivou-se conhecer diferentes realidades entre os informantes, não sendo determinado, portanto, um número limite de indivíduos. Como principal critério de exclusão, foi pré-fixado que todos os indivíduos com dificuldades no fornecimento de informações, como não responder mais de 50% do questionário, recusa na assinatura do TCLE ou impossibilidade de participar das etapas do estudo, serão eliminados da amostra (MAYAN, 2001). Todos os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que incluía, dentre outras informações, os objetivos da pesquisa, os procedimentos metodológicos e a política de privacidade em relação aos dados e a identificação do participante.

O questionário aplicado nesse trabalho foi usado e validado por Recena *et. al.* (2006) que, após contato prévio e partindo da semelhança metodológica pretendida na pesquisa com a usada pelos autores, autorizou sua reprodução. O referido questionário é composto por 59 questões objetivas e 1 subjetiva. O objetivo dessa ferramenta foi obter dados acerca dos conhecimentos, atitudes e práticas dos agricultores da região em relação ao uso de agrotóxicos, o que permitiu dimensionar o impacto do mesmo na saúde pública e no meio ambiente (PASIANI *et. al.*, 2012).

O grupo focal foi desenvolvido a partir de convite realizado para agricultores e indivíduos relacionados às atividades agrícolas ou de saúde na região. O único critério de inclusão adotado foi de que as pessoas participantes fossem representativas do local, bem como o interesse de atuar de forma a modificar aspectos relacionados ao uso de agrotóxicos e a saúde da comunidade. Foi formado 1 grupo com 6 indivíduos, homens e mulheres, que assinaram um TCLE específico para participação. Foram realizados 2 encontros com o grupo na sede da associação dos agricultores, com duração de 1 hora e 30 minutos cada. Em cada encontro o grupo focal foi facilitado por um pesquisador-moderador, responsável por sistematizar e encaminhar as discussões, baseado em um roteiro de perguntas pré-estabelecido de principais temas em relação ao uso de agrotóxicos a serem abordados. As reuniões foram gravadas em gravador digital, com o consentimento dos participantes, enquanto um segundo pesquisador anotava os principais pontos apontados nas discussões. As gravações foram posteriormente transcritas para a realização da análise. Foi realizada uma categorização dos textos em unidades de análise, categorização essa pautada nos blocos temáticos presentes no discurso dos participantes (BARDIN, 2006).

Para tratamento das informações coletadas nas reuniões do grupo focal foi realizado uma análise crítica das gravações e transcrições pautada no mapa temático definido. Com vista a compreender os significados e significantes do uso de agrotóxicos pela população escolhida, adotamos a análise do discurso como metodologia principal (ORLANDI, 2010).

Ressalta-se que os resultados dessa pesquisa são restritos ao grupo de indivíduos participantes, não preocupados com generalizações, mas, segundo a abordagem qualitativa da análise de discurso que é capaz de apontar inferências sobre dados coletados dentro de um determinado contexto (MINAYO, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conhecimentos, Atitudes e Práticas

Participaram do estudo um total de 32 indivíduos, sendo 30 agricultores e 2 informantes-chave importantes na região. Dos 30 agricultores, 4 não responderam o questionário e 1 desistiu de participar do estudo, tendo sido seus dados retirados do resultado final. Dos 4 indivíduos que não responderam o questionário, apenas 1 participou do grupo focal. Os 2 informantes-chave participaram do grupo focal. Sendo assim, foram 83,4% (n=25) de adesão dos agricultores à aplicação do questionário e 93,8% (n=30) de

participantes de alguma etapa do projeto maior. Dos agricultores que responderam o questionário, 6 eram mulheres (24%) e 19 homens (76%). Apesar de demonstrar uma permanência da predominância masculina na agricultura para esse grupo, quando comparado com os dados encontrados por Brito, Gomides & Câmara (2006) e Amaral (2009), percebemos um movimento de maior participação da mulher nos trabalhos da lavoura (**Gráfico 1**). A **Tabela 1** resume as principais características sócio demográficas da população.

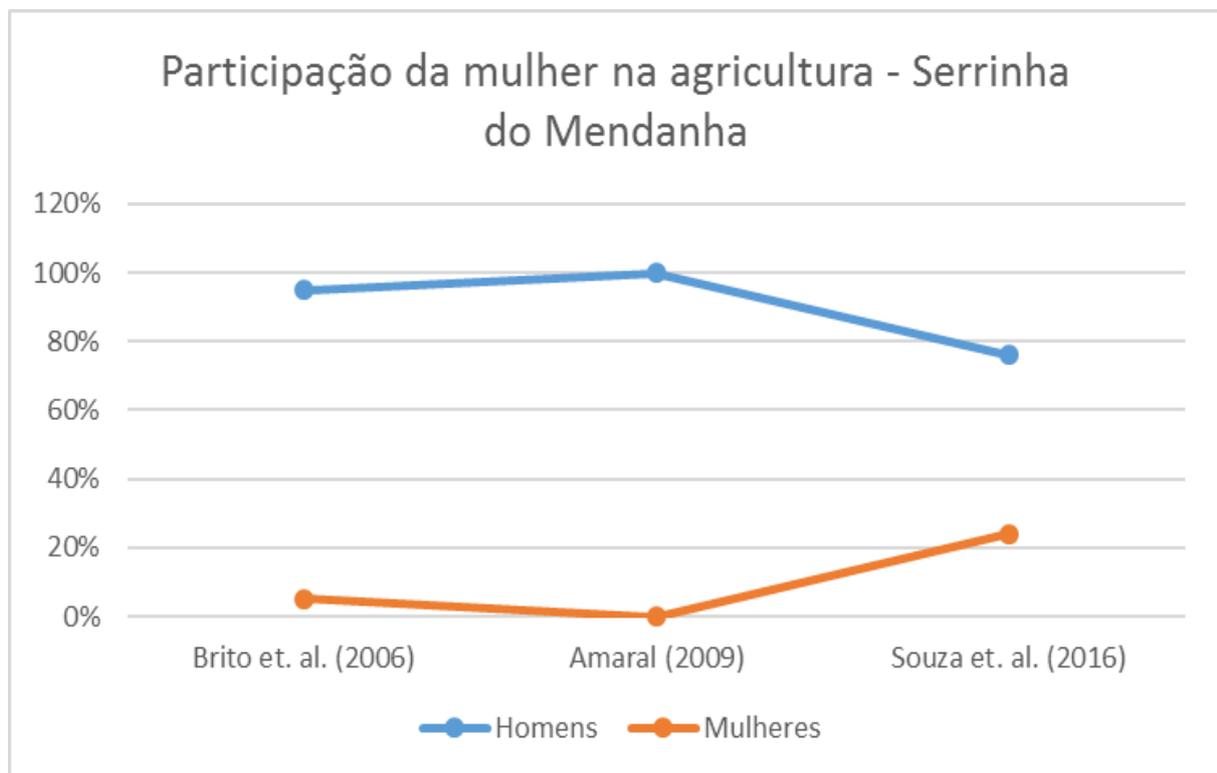


Gráfico 1 – Variação na participação da mulher em 3 trabalhos de pesquisa de autores diferentes, desenvolvidos na região agrícola de Serrinha do Mendanha entre 2006 e 2016.

Tabela 1. Características Sócio Demográficas da população de agricultores de Serrinha do Mendanha - Campo Grande, RJ (n=25).

Variável	n	Proporção (%)
Idade		
21-30	1	4
31-40	3	12
41-50	5	20
51-60	7	28
>60	9	36
Escolaridade		
Alfabetizado(a) sem escolarização	2	8
Primário Incompleto ¹	15	60
Secundário Incompleto ¹	6	24
Outros	2	8
Relação de trabalho		
Agricultura familiar	16	64
Meeiro(a)/outros	9	36
Nome para designar Agrotóxicos		
Veneno	18	72
Agrotóxico	2	8
Remédio	2	8
Outros	1	4
NR/NS ¹	2	8
Consumo de bebida alcóolica		
	8	32

¹ A Educação Básica no Brasil, de acordo com a Lei Federal nº 9.394/96, é formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio.

² NR/NS – não respondeu/não sabe.

Os participantes apresentaram uma idade média de 53,8 ($\pm 11,1$), sendo que o agricultor mais jovem tinha, na época, 28 anos e o mais idoso 72 anos. É importante ainda evidenciar a predominância de idosos nas atividades agrícolas (36%), o que pode estar apontando para uma menor participação dos jovens da família na agricultura, descaracterizando a agricultura familiar e as características do processo de trabalho local. Alguns participantes idosos (na faixa de 60 anos de idade) relataram trabalhar há mais de 50 anos, o que acusa um início de trabalho na lavoura dos mesmos ainda na infância. O mesmo foi apontado por Brito, Gomides & Câmara (2006), o que destaca uma possível mudança no processo de trabalho da agricultura familiar em Serrinha do Mendanha, ratificada na presente pesquisa através das reuniões do grupo focal. Essas informações

também corroboram com os achados de Amaral (2009), onde 40% da população entrevistada declarou trabalhar em outras frentes além da agricultura, com uma tendência de busca de fontes alternativas de renda.

Em relação à escolaridade dos participantes, grande parte apresentou a educação básica incompleta (84%) em alguma das etapas, sendo que 68% são alfabetizados sem escolarização ou não terminaram o ensino fundamental. Apenas 2 dos agricultores entrevistados apresentavam ensino médio completo, sendo que apenas 1 possuía graduação. Segundo Silva *et. al.* (2001), os menores níveis de escolaridade estão intimamente relacionados com maiores riscos de exposição excessiva aos agrotóxicos nas lavouras, principalmente no que tange a não leitura de rótulos e bulas (RECENA & CALDAS, 2008). Em um trabalho realizado em uma região agrícola de Pernambuco, foi encontrada uma proporção de 41% de indivíduos entrevistados analfabetos e também 41% com ensino fundamental incompleto, sendo considerado um nível de escolaridade muito baixo (ARAÚJO *et. al.*, 2000). Apesar de não ter sido relatado nenhum caso de analfabetismo, a proporção de indivíduos com ensino fundamental incompleto no presente trabalho foi de 60%, excessivamente elevado quando comparado com o estudo de Araújo *et. al.*, 2000 e outros estudos realizados em comunidades agrícolas com exposição a agrotóxicos (SOARES, FREITAS & COUTINHO, 2005; SOARES, ALMEIDA & MORO, 2003).

A maioria dos agricultores entrevistados eram proprietários de sítios, sendo os principais responsáveis pelo trabalho na lavoura, sendo que alguns eram auxiliados por cônjuges e filhos(as). Somente um entrevistado informou trabalhar como empregado em outros sítios (geralmente como empreiteiro individual) e 2 contratavam terceiros de forma sazonal para aplicação de agrotóxicos em larga escala na propriedade.

As principais culturas produzidas na região continuam sendo, em grande parte, as mesmas sinalizadas em outros trabalhos na região, sendo elas chuchu, abobrinha, aipim, banana e frutas cítricas. No entanto, esses produtos não sumarizam a grande diversidade produtiva de Serrinha do Mendanha. Foram relatadas produções de uma grande variedade de frutas e hortaliças, inclusive algumas espécies exóticas, como a fruta conhecida como noni, usada como planta medicinal dado seus potenciais efeitos terapêuticos contra doenças do coração, diabetes e até mesmo o câncer³³ (PAULA *et. al.*, 2016). É importante

³³ A planta conhecida como noni é da espécie *Morinda citrifolia* L., pertence à família das Rubiaceae. Muitos trabalhos têm sido desenvolvidos para estabelecer seus possíveis benefícios à saúde humana, chamando atenção àqueles que apontam efeitos preventivos contra o câncer (WANG, 2013).

que se faça um paralelo da produção agrícola familiar em Serrinha do Mendanha e a atividade monocultora do agronegócio, feita em extensas áreas e com elevado consumo de agrotóxicos. Dos indivíduos que responderam quais seriam suas 4 principais produções, nenhum respondeu apenas 1 ou 2 culturas. A prática da agricultura familiar em Serrinha do Mendanha, além de ser muito menos danosa ao ambiente que a monocultura, é a responsável pela produção de alimentos consumidos na própria região e nos centros urbanos próximos, tendo em vista que são esses agricultores que abastecem o Centro de Abastecimento do Estado (CEASA).

Segundo as informações coletadas nos questionários, a principal denominação dos agrotóxicos usada pelos agricultores foi “**veneno**”. Apesar de a legislação brasileira prever a denominação “agrotóxicos” de forma mais generalizante³⁴, o termo “veneno” é importante por carregar uma significância de risco oferecido pela manipulação e exposição a esse grupo de agentes químicos tóxicos. Assim, ao preferir essa denominação que denota os riscos e perigos relacionados aos agrotóxicos, o agricultor pode estar reduzindo estratégias defensivas para legitimação da continuidade de um processo produtivo potencialmente danoso à sua saúde. Essa redefinição pode significar ainda uma menor vulnerabilidade futura dessa população em relação aos riscos dos agrotóxicos, pois permitiria a valorização de formas alternativas de produção sem o uso desses agentes tóxicos (PREZA & AUGUSTO, 2012; CARNEIRO *et. al.*, 2012; AYRES *et. al.*, 2003).

A maioria dos agricultores que responderam os questionários (68%) declarou não consumir bebidas alcoólicas. Essa informação vai contra o apontado por Pasiani *et. al.* (2012), onde 56,2% dos agricultores de Serrinha relataram consumir bebidas alcoólicas regularmente. Segundo Fonseca *et. al.* (2007), existe uma crença no efeito protetor de algumas bebidas, como bebidas alcoólicas e leite, em relação aos efeitos dos agrotóxicos. Entre os agricultores que aplicam esses produtos na lavoura haveria uma consequente maior exposição, tendo em vista que o consumo de bebidas de forma preventiva reduziria a importância de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) (FONSECA *et. al.*, 2007).

Características socioeconômica-ambientais são fatores importantes em relação ao padrão de uso dos agrotóxicos na população. A **Tabela 2** sumariza os dados da população

³⁴ Segundo o Decreto nº 4.074, de 8 de Janeiro de 2002, que regulamenta a Lei nº 7802, de 11 de julho de 1989, denomina-se agrotóxicos e afins os produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

no que tange os Conhecimentos, Atitudes e Práticas (CAP) dos agricultores em relação ao uso dos agrotóxicos.

Tabela 2. Conhecimentos Atitudes e Práticas (CAP) em relação ao uso de Agrotóxicos da população de agricultores de Serrinha do Mendanha - Campo Grande, RJ (n=25).

Variável	n	%
Trabalho na lavoura pode afetar a saúde	22	88
Consome alimentos da propriedade	25	100
Horas de trabalho na lavoura		
Até 5 horas	10	40
5 - 8 horas	6	24
Mais de 8 horas	9	36
Anos de uso de Agrotóxicos		
Até 5 anos	3	12
5 - 10 anos	3	12
10 - 20 anos	6	24
20 - 30 anos	3	12
Mais de 30 anos	3	12
NR/NS ¹	7	28
Uso de Agrotóxicos na lavoura é necessário	21	84
Equipamentos usados para aplicar o Agrotóxico²		
Pulverizador costal manual	18	52,9
Pulverizador costal motorizado	11	32,4
Pulverizador puxado por trator	1	2,9
Outros	4	11,8
O que é feito com a sobra dos Agrotóxicos³		
Guarda para outra aplicação	2	10
Aplica na Lavoura até terminar	10	50
Faz na medida certa	8	40
Local de armazenamento dos Agrotóxicos³		
Em depósito reservado, próprio para esses produtos	16	80
Em local da casa de moradia: porão, armários, canto, etc.	1	5
Em lugar fora da casa de junto com outros produtos agrícolas	3	15
O que é feito com as embalagens vazias³		
Deixa em algum lugar no campo	1	5
Enterra/Queima	12	60
Guarda em lugar próprio para depois devolver ao comerciante	4	20
Joga fora em lixo comum	1	5
NR/NS	1	5
Outros	1	5
Agrotóxicos são prejudiciais à saúde das pessoas⁴		
que aplicam os produtos	22	95,6
que trabalham na lavoura	21	91,3
que moram próximo	20	86,9
que vão comer o produto da lavoura	20	86,9
Agrotóxicos utilizados na lavoura ficam nos alimentos produzidos	24	96
Agrotóxicos são prejudiciais aos animais	24	96
Agrotóxicos são prejudiciais ao Meio Ambiente	24	96

¹ NR/NS – não respondeu/não sabe.

² Como alguns agricultores relataram mais de um equipamento de aplicação utilizado, foi considerado o número de aparições (n=34).

³ O total de agricultores avaliados para essas variáveis foi de 20, tendo em vista estarem diretamente relacionadas com o uso de agrotóxicos e que 5 agricultores relataram não usar.

⁴ Dos 25 agricultores, 1 relatou não achar que os agrotóxicos são prejudiciais a saúde das pessoas e 1 não respondeu (n=23).

Em função da prática da agricultura familiar na região, o uso de agrotóxicos adquire características próprias e distintas em alguns aspectos quando comparado com grandes produtores. A exposição acontece em praticamente todos os trabalhadores por meio de contato direto com o agente químico (seja na hora da aplicação ou no armazenamento inadequado e contaminação de água e alimentos consumidos). A exposição de outros membros da família pode ocorrer de diferentes maneiras, como pela ajuda de cônjuges (a mulher que lava a roupa de trabalho contaminada do marido) ou pelo comportamento de crianças (que brincam próximas às áreas de aplicação do agrotóxico) (BRITO, GOMIDE & CÂMARA, 2006; GARCIA & ALMEIDA, 1991). Como foi relatado em outros estudos (ROSA, 2003) a exposição pode ocorrer pela dispersão do agente químico a locais distantes, inclusive dentro das residências.

Segundo os dados coletados a grande maioria dos agricultores relata ter conhecimento de que o trabalho na lavoura e o uso de agrotóxicos podem ser condicionantes de agravos à saúde, mesmo pra quem não exerce uma atividade diretamente relacionada à agricultura. Mesmo assim, 84% declararam ser necessário o uso de agrotóxicos na lavoura para que haja produtividade.

Dentre os indivíduos, 9 (36%) relataram trabalhar mais de 8 horas na lavoura diariamente, sendo que 7 (77,8%) desses apresentaram baixa escolaridade (fundamental incompleto ou alfabetização sem escolarização) e apenas 2 (22,2) iniciaram mas não completaram o ensino médio. Somente 1 agricultor relatou armazenar os agrotóxicos dentro de casa. Dos demais, 80% armazenavam em depósito reservado, próprio para esses produtos. Segundo Brito, Gomides & Câmara (2006), a maioria dos agricultores de Serrinha entrevistados à época pareciam armazenar os produtos de maneira razoavelmente correta. Amaral (2009) apontou que somente 30% usavam um local exclusivo para armazenar os agrotóxicos, sendo que 60% declararam armazenar fora de casa junto com outros materiais.

Apesar da aparente melhora no que diz respeito à prática de armazenamento dos agrotóxicos na comunidade, o trabalho de campo evidenciou um não alinhamento entre prática e discurso. No decorrer de uma visita a uma das propriedades, foi observado pela equipe de pesquisadores que o local próprio de armazenamento dos agrotóxicos era uma pequena oficina de reparos de equipamentos da lavoura e de armazenamento de ferramentas gerais. Esse depósito se encontrava próximo (na mesma construção de alvenaria) que um pequeno galinheiro responsável, segundo o proprietário, pela produção de alimentos de consumo próprio. Ao lado da entrada do galinheiro se encontrava o barril

de mistura dos agrotóxicos que seriam utilizados na plantação. Esse exemplo evidencia que a percepção de risco e os níveis de conhecimento acerca dos perigos relacionados ao uso dos agrotóxicos podem estar muito aquém do idealizado pelo próprio agricultor, demandando estratégias de intervenção específicas para o contexto da população. Estratégias de intervenção baseadas na educação ambiental e em saúde podem apresentar elevada eficácia na tentativa de melhorar a segurança no uso dos agrotóxicos, bem como na eliminação de seu uso (SAM *et. al.*, 2008).

A grande maioria dos agricultores (85,3%) relatou usar o pulverizador costal na aplicação dos agrotóxicos, seja este manual ou automatizado. A metade dos entrevistados usuários dos agentes químicos relataram aplicar o produto na lavoura até terminar, sendo que 40% disseram fazer a calda na medida certa enquanto 10% guardavam a sobra para futuras aplicações. Apesar de 20% guardarem as embalagens vazias para futura devolução à centros de venda, como define a legislação brasileira, 60% dos agricultores relataram queimar e enterrar as embalagens vazias. Esse valor foi muito superior aos 30% encontrados por Amaral (2009), sendo particularmente preocupante em função dos riscos de contaminação ambiental, principalmente de recursos hídricos, como já apontado em Brito, Gomides & Câmara (2006).

A incineração de embalagens plásticas rígidas de agrotóxicos só pode ser feita em usinas rurais especializadas e em casos de partes não contaminadas da mesma (sem contato direto com o princípio ativo do produto). A devolução deve ainda ser feita após a realização da tríplice lavagem ou lavagem sob pressão no momento da aplicação, conforme estabelecido pela NBR 13.968/97. A lavagem ocorre no momento em que se prepara a calda, para que dessa forma a água da lavagem seja despejada ao tanque do pulverizador. Segundo a norma, caso esse procedimento seja realizado da maneira correta, a embalagem deverá apresentar teor de resíduo menor que 100 ppm (partes por milhão) e passa a ser um resíduo não perigoso. Nenhum dos agricultores que declararam queimar as embalagens relatou a realização do procedimento de lavagem conforme preconizado.

Mais de 95% dos agricultores disseram achar que os agrotóxicos usados na lavoura podem ser prejudiciais aos animais e ao meio ambiente de maneira geral. Quando questionados sobre a possibilidade de permanência dos produtos usados na lavoura nos alimentos consumidos, 96% afirmaram que sim. Dos indivíduos que afirmaram a permanência dos agrotóxicos nos alimentos produzidos, 58,4% acham que o tempo de permanência é de aproximadamente 1 semana, enquanto somente 16,7% apontaram depender do tempo de carência do produto, o que é antagônico ao fato de que 95% dos

agricultores usuários de agrotóxicos relataram saber o que significa o tempo de carência do agente químico. É importante ressaltar que o tempo de carência, também chamado de intervalo de segurança, depende não só do princípio ativo e formulação usados, mas também da cultura onde o produto foi aplicado.

Quando perguntados se achavam que os agrotóxicos podiam fazer mal a saúde das pessoas, 92% dos agricultores afirmaram categoricamente que sim. No entanto, apesar de acharem que os produtos são potencialmente tóxicos e, ao mesmo tempo, o seu uso necessário na lavoura, a prática e tendência em relação ao uso de EPI não acompanha o discurso. Apesar de 88% dos agricultores acharem necessário o uso de EPI (Tabela 3), somente 1 indivíduo relatou usar o equipamento completo, o que significa 95% de uso impróprio.

Tabela 3. Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) entre os agricultores de Serrinha do Mendanha - Campo Grande, RJ (n=25).

	n (%)		
	Sim	Não	NR/NS ¹
Acha necessário uso de EPI	22 (88)	1 (4)	2 (8)
Necessidade de EPI na plantação pequena	19 (76)	4 (16)	2 (8)
Uso de EPI ²	n (%)		
	Completo	Incompleto	Nunca
	1 (5)	16 (80)	3 (15)
	Sempre	Nunca	Às vezes
Botas	15 (75)	3 (15)	2 (10)
Luvas	13 (65)	6 (30)	1 (5)
Chapéu	14 (70)	3 (15)	3 (15)
Roupas Impermeáveis	3 (15)	16 (80)	1 (5)
Máscara	13 (65)	6 (30)	1 (5)

¹ NR/NS – não respondeu/não sabe.

² Uso de EPI entre os agricultores usuários de agrotóxicos (n=20).

A Norma Regulamentadora no. 6 (NR6³⁵) define o EPI como sendo “*todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho*”. Ainda de acordo com a legislação brasileira, o uso de EPI é não desejável, pois pressupõe que há a exposição do trabalhador ao risco, seja por tecnologias insubstituíveis que fazem parte do processo produtivo ou pela inexistência de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC). No entanto, deve ser considerado como sendo indispensável para a proteção do trabalhador, principalmente o trabalhador rural. É comum observarmos em pequenas comunidades

³⁵ Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria 3214, de 08 de junho de 1978. Norma Regulamentadora nº 6 (NR-6). Equipamento de proteção individual. Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp

agrícolas em território nacional a inexistência ou não uso de EPI obrigatório durante a manipulação de agrotóxicos (VEIGA *et. al.*, 2007).

Um dos principais empecilhos ao uso de EPI está relacionado ao desconforto térmico gerado, o que pode levar a inviabilidade de uso de alguns artefatos, principalmente nos meses mais quentes do ano. Além disso, o próprio valor do equipamento pode configurar um fator limitante no seu uso e aquisição (RECENA & CALDAS, 2008). O uso incompleto de EPI na Serrinha do Mendanha ocorre principalmente em função do não uso de roupas impermeáveis. Um total de 80% dos agricultores nunca usou roupa impermeável em suas atividades laborais, 30% nunca usaram luvas e 30% nunca usaram máscaras. Dos agricultores que relataram já ter sentido algum tipo de mal estar ao usar agrotóxicos, somente 1 fazia uso de roupas impermeáveis (o único indivíduo que usava EPI completo). Todos os demais nunca fizeram uso de roupas impermeáveis. Apesar de 65% terem relatado usar máscara como EPI, não obtivemos acesso à qualidade das mesmas, não podendo, portanto, inferir se a sua não manutenção adequada estaria levando a uma maior exposição.

Brito, Gomides & Câmara (2006), relataram que a maioria dos agricultores de Serrinha não possuía vestimentas específicas para a aplicação de agrotóxicos na época da realização do estudo. Amaral (2009) demonstrou que 70% dos agricultores apontavam as esposas e irmãs como sendo as responsáveis por lavar seus uniformes em casa após o uso na lavoura. No presente trabalho, somente 3 agricultores relataram usar roupas impermeáveis, sendo que 1 deixava as mesmas secarem e lavava logo depois na própria lavoura, enquanto 2 lavavam em casa. Todos relataram que as esposas eram as responsáveis pela lavagem.

O uso de roupas impermeáveis é preconizado como EPI fundamental na manipulação de agrotóxicos em função de alguns agentes apresentarem importante toxicidade dérmica, seja por ação tópica ou por absorção. Além do desconforto térmico já apontado, outro problema está na eficiência desse equipamento em cada uma das fases de manipulação dos produtos químicos. Segundo Veiga *et. al.* (2007), ao analisar uma pesquisa realizada em viniculturas na França, mostrou que o uso de uniforme não protege o trabalhador da contaminação total, sendo mais eficiente na etapa de preparo da calda para a aplicação. Porém o fato que mais chamou atenção foi o de que agricultores usando uniforme para aplicação se apresentaram com níveis mais elevados de contaminação dérmica do que aqueles desprotegidos, sugerindo que o EPI funcionaria como uma fonte de maior contaminação.

Um dos motivos que pode estar condicionando o não uso de EPI na comunidade diz respeito à falta de informação/orientação adequada quanto aos agrotóxicos. Os conhecimentos adquiridos principalmente pela experiência pessoal e de pessoas próximas acaba por definir um padrão de pouca valorização da proteção à saúde. Somado a esse fato, o grande espectro de sintomas por intoxicação de agrotóxicos, alguns agudos e breves, acaba por dissociar o perigo do produto em si. Peres *et. al.* (2005) aponta que é muito comum entre os trabalhadores rurais a ideia de que alguns indivíduos seriam mais suscetíveis aos efeitos dos agrotóxicos (fracas) do que outras. Geralmente, o não suscetível é o interlocutor, que se coloca como “acostumado a lidar com o veneno”. Apesar de alguns trabalhos apresentarem diferentes suscetibilidades genéticas em casos de intoxicações por agrotóxicos, esse discurso de estar ou não acostumando com o uso do agente tóxico entre os agricultores acaba por refletir nos conhecimentos que serão passados entre os agricultores de uma mesma geração e de uma geração pra outra (MEDINA-DÍAZ *et. al.*, 2016). Um estudo de Guivant (1994), apontado por Brito, Gomides & Câmara (2006), classificou o conhecimento dos riscos em 3 diferentes níveis: 1. recomendações técnicas que os agricultores conhecem e respeitam; 2. recomendações técnicas que os agricultores conhecem, mas não respeitam; e 3. recomendações técnicas que os agricultores desconhecem. A autora aponta que a comunicação em saúde poderia ser suficiente caso o problema estivesse circunscrito ao terceiro nível. No entanto, podemos avaliar que, abrangendo os níveis 2 e 3, propostas educacionais contínuas com participação ativa da comunidade poderiam auxiliar na reconstrução dos padrões de conhecimentos, atitudes e práticas dentro da comunidade. A Tabela 4 apresenta os principais achados em relação às informações e orientações acerca do uso de agrotóxicos entre os agricultores de Serrinha.

Tabela 4. Orientações sobre o uso de agrotóxicos entre os agricultores de Serrinha do Mendanha - Campo Grande, RJ (n=25).

Variável	n		%			
Recebe orientações de uso						
De profissionais da EMATER	1		4			
Pessoal do comércio	6		24			
Nunca teve orientação técnica	5		20			
Outros	8		32			
	Sim		Não		Às vezes/só no começo	
	n	%	n	%	n	%
Segue as orientações ¹	13	86,7	0	0	2	13,3
Costuma ler as instruções das embalagens sobre o uso ²	13	65	7	35	0	0
Costuma ler as instruções das embalagens sobre cuidados e perigos ²	11	55	9	45	0	0
Se sente bem informado sobre como usar Agrotóxicos						
	Sim		Não		Mais ou menos	
	n	%	n	%	n	%
sem prejudicar a sua saúde	5	20	14	56	6	24
sem prejudicar outras pessoas	5	20	13	52	7	28
sem prejudicar o meio ambiente	5	20	14	56	6	24
	Sim		Não			
	n	%	n	%	n	%
Já recebeu algum material por escrito sobre o uso dos agrotóxicos	6	24	19	76		
Gostaria de ter mais informações sobre os Agrotóxicos	24	96	1	4		

¹ agricultores que relataram receber algum tipo de orientação sobre o uso de agrotóxicos (n=15)

² não foram levados em consideração os agricultores que relataram não usar agrotóxicos (n=20)

Quando questionados sobre o recebimento de orientações quanto ao uso de agrotóxicos, 20% relataram nunca terem sido orientados tecnicamente, 24% foram orientados por profissionais do próprio comércio enquanto 32% receberam informações de diferentes fontes, principalmente parentes e vizinhos próximos. Dos que receberam algum tipo de informação, a maioria (86,7%) relataram seguir as orientações.

Fonseca *et. al.* (2007), ao analisar relatos de agricultores quanto à percepção de risco no manejo de agrotóxicos, apontou que existe certa resistência em aceitar propostas de modificações de práticas já estabelecidas, principalmente por indivíduos mais velhos. O conjunto de técnicas e práticas usadas por indivíduos com mais experiência são percebidas de maneira mais familiar pela comunidade, o que pode dificultar a disseminação de propostas de modificação enquanto o uso de agrotóxicos na região. Em Serrinha do Mendanha esse fato se torna particularmente importante, tendo em vista que a maioria dos remanescentes da agricultura na região são pessoas mais idosas, que criaram uma prática agrícola em grande parte pautada na resiliência em relação ao seu adoecimento pelo trabalho na lavoura.

No entanto, sejam por atores internos ou externos à comunidade, os indivíduos que

recebem informações costumam seguir as orientações de forma satisfatória, fato que pode vir a auxiliar a construção de propostas de intervenção. Estratégias mais efetivas podem ser alcançadas caso preconizem a participação ativa e proponente desses indivíduos-chave dentro da comunidade, tornando a dinâmica mais palatável à maioria dos agricultores.

Apesar de mais de 50% dos agricultores lerem informações acerca do uso e perigos dos agrotóxicos nas bulas, relataram não se sentirem bem informados em relação à como usá-los sem prejudicar a própria saúde (56%), a saúde de outras pessoas (52%) e o meio ambiente (56%). Somente 24% dos indivíduos participantes já receberam algum tipo de material por escrito relacionado aos agrotóxicos, sendo que 96% gostariam de receber mais informações.

O trabalho de Brito *et. al.* (2005) aponta que para a maioria das pequenas comunidades agrícolas do país, a única forma conhecida de garantir a produtividade a curto e médio prazo seria via o uso de agrotóxicos. Apesar de ser um cenário multifatorial, um dos principais pontos responsáveis por esse contexto é a falta de orientação técnica adequada. Esse quadro exige um maior empenho de diferentes esferas, principalmente a pública, fornecendo subsídios de serviços fundamentais necessários à transformação desses indivíduos. Professores, médicos, agentes comunitários, enfermeiros, técnicos agrônomos, pesquisadores da área de Saúde Pública, bem como uma grande diversidade de outros profissionais, devem estar atentos às diferentes percepções de risco dessa população em relação aos agrotóxicos usados na região.

O levantamento dos principais agrotóxicos usados na região apontou para 12 tipos diferentes. A grande maioria dos agricultores conhecia o nome do produto, não se limitando a denominá-lo “agrotóxico” ou “veneno”. Os produtos que mais apareceram nas respostas foram Roundup (26,8%), Gramoxone (19,6%) e Hosthation (19,6%). A Tabela 5 representa o percentual de referência pelos agricultores de Serrinha do Mendanha dos agrotóxicos mais usados na região em três diferentes trabalhos realizados em momentos distintos.

Tabela 5. Agrotóxicos mais utilizados na área agrícola da Serrinha do Mendanha entre 2006 e 2016.

Nome Comercial	% de Uso			Grupo Químico	Classe
	2006 ¹	2009 ²	2016 ³		
Roundup (Glifosato)	62,2	90,0	26,8	Glicina substituída	Herbicida
Gramoxone (Paraquat)	45,9	50,0	19,6	Amônio quaternário	Herbicida
Hosthation	37,8	80,0	19,6	Organofosforado	Acaricida
Decis	16,2	10,0	8,9	Organofosforado	Inseticida
Lannate	-	-	7,2	Metilcarbamato de Oxima	Inseticida
Lorsban	-	-	3,6	Organofosforado	Inseticida-Acaricida
Dithane	-	-	3,6	Ditiocarbamato	Fungicida/Acaricida
Ampligo	-	-	3,6	Piretróide e Antranilamida	Inseticida
Tamaron (Metamidofós)	10,8	20,0	-	Organofosforado	Acaricida
Folisuper	-	20,0	-	Parationa - Metílica	Acaricida
Piredan	10,8	20,0	-	Piretróide	Acaricida
Confidor	16,2	-	-	Piretróide + neonicotinóide	Inseticida

¹ Dados retirados de BRITO, GOMIDE & CÂMARA, 2006.
² Dados retirados de AMARAL, 2009.
³ Dados coletados pelos autores

De todos os agrotóxicos apurados no intervalo de 10 anos, 4 deixaram de figurar entre os citados: Tamaron, Folisuper, Piredan e Confidor. Tamaron é um dos nomes comerciais do princípio ativo de um inseticida conhecido como Metamidofós, um organofosforado de classe toxicológica I – extremamente tóxico, tendo sido banido pela ANVISA em 2011 (BRASIL, 2011). Outro organofosforado inseticida é o Folisuper, nome comercial da Parationa-metílica, de classe toxicológica I – extremamente tóxico, também banido pela ANVISA, com proibição da comercialização a partir de 1º de junho de 2016 e proibição do uso em 1º de setembro de 2016 (BRASIL, 2015). Piretran é um agrotóxico do grupo dos piretróides, inseticida acaricida classificado como de classe II – altamente tóxico, assim como o Confidor, de classe toxicológica IV – pouco tóxico. O grupo dos piretróides, além de ser um dos inseticidas mais utilizados em centros urbanos, também entra na formulação de uma série de agrotóxicos rurais. No entanto, uma série de efeitos adversos relacionados com a exposição a essa classe de substâncias têm sido estudados em diferentes trabalhos. A intoxicação por piretróides têm sido relacionada com efeitos respiratórios e neurológicos, vômitos, diarreia, dentre outros, dependendo do nível de exposição (Coureais *et. al.*, 2012). Um trabalho realizado por Rossi, Sucato & Castiglioni (2016) detectou níveis de elevados de derivados de piretróides oriundos de urina humana em águas residuais urbanas, o que pode estar significando uma importante exposição da

população a diferentes níveis de agrotóxicos.

Nos 3 estudos, os principais agrotóxicos usados na região foram Glifosato (classe IV – pouco tóxico), Gramoxone (classe II – altamente tóxico) e Hosthation (classe II – altamente tóxico). Comparando os percentuais nos 3 momentos apresentados nos diferentes estudos percebemos uma tendência de menor concentração do uso específico de determinados produtos, aumentando a diversidade de combinações de agrotóxicos entre os agricultores (**Gráfico 2**).

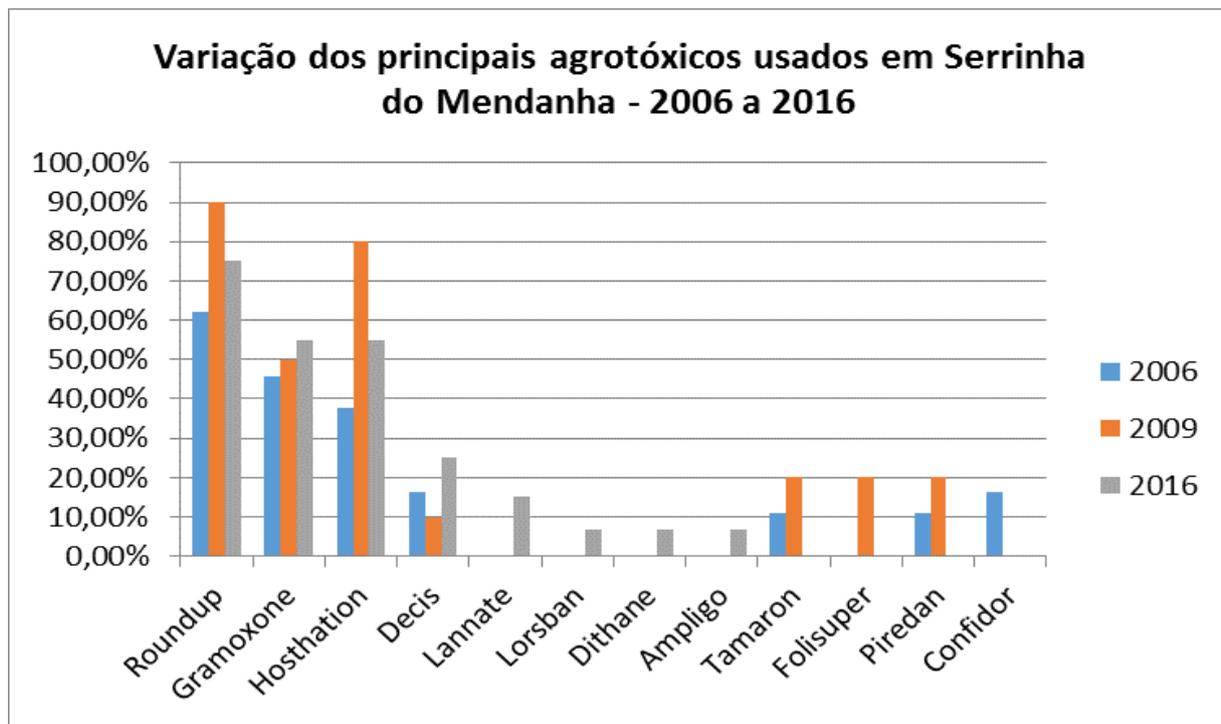


Gráfico 2 - Variação dos principais agrotóxicos usados por agricultores da região agrícola de Serrinha do Mendanha, segundo 3 trabalhos de pesquisa de autores diferentes, desenvolvidos na região entre 2006 e 2016.

Grupo Focal

Esse trabalho, em função de suas características mistas, se insere no campo da Saúde Pública, especificamente nas áreas de Ciências Sociais e da Saúde. Tem natureza qualitativa e coloca-se como pesquisa-ação, tendo em vista que está diretamente relacionada com a colaboração de diferentes atores com o intuito de dialogar sobre as principais abordagens a serem usadas para a resolução de um problema (THIOLLENT, 2011; TRIPP, 2005).

No decorrer da análise das reuniões do grupo focal podemos identificar 4 núcleos temáticos principais: importância da agricultura e dos agrotóxicos; riscos à saúde humana; uso de EPI; fontes de informação e estratégias de intervenção. As falas dos agricultores transcritas no presente trabalho são apresentadas sem edição.

Importância da agricultura e dos agrotóxicos

A agricultura familiar, pautada em uma produção diversificada e voltada principalmente para a geração de alimentos, tem sofrido uma série de interferências e mudanças no decorrer dos anos com o avanço do agronegócio (PESSOA & RIGOTTO, 2012). Dois dos principais impactos observados na população de Serrinha do Mendanha dizem respeito ao modo de vida dos agricultores e à saúde dos trabalhadores rurais.

A manifestação cultural de uma comunidade é determinada por valores, significados e estilos de vida específicos, sendo a prática de cultivo de alimentos uma das formas que leva ao atendimento de necessidades alimentares da região. Logo, a agricultura adota um importante papel em relação ao desenvolvimento econômico em todos os países, tendo em vista que perfaz grande parte da força de trabalho mundial (LEFF, 2009). Um dos agricultores, logo no início da primeira reunião do grupo focal, ao discutir o significado dos agrotóxicos na vida das pessoas, relatou o que entendia como sendo o papel do agricultor na sociedade:

“O agricultor tem seu papel social nas divisões do trabalho”.

Não é o intuito desse artigo discutir as diferentes formas de apresentação do termo “divisão social do trabalho”, no entanto, entendemos que a fala do agricultor demonstra uma consciência própria da importância social da agricultura familiar. O mesmo apontou que a relação campo-cidade extrapola a simples territorialidade, pois possui íntimas relações comerciais e produtivas com os centros urbanos, como o fornecimento de alimentos, por exemplo. No entanto, relata ainda que o aumento do custo de vida e a desvalorização dos produtos agrícolas na região tem pressionado a estrutura da agricultura familiar, provocando o abandono da ocupação no decorrer das gerações. Em relação à produção de Serrinha do Mendanha, um dos relatos diz:

“Diminuiu muito dos idos de 70 pra cá; antigamente caminhão saía carregado daqui

pro CEASA. Eu mesmo planto hoje só pra consumo dentro de casa; trabalho como motorista. No mau ou no pior, se eu perco o trabalho tenho o que comer”.

A desvalorização dos produtos, com o maior ganho concentrado na mão dos atravessadores, acaba por desestimular a continuidade de alguns indivíduos na produção agrícola. Muitos procuram outras ocupações, principalmente como rodoviários ou nas indústrias instaladas na região, como já tem sido apontado por outros trabalhos na região e em outras comunidades agrícolas do Brasil (BRITO, GOMIDE & CÂMARA, 2006; LEVIGARD & ROZEMBERG, 2004). Os filhos da maioria dos agricultores não dependiam do trabalho na lavoura para sobreviver. Aqueles que possuíam alguma ocupação profissional o faziam geralmente no centro urbano, dentro de centros comerciais da região. Os principais motivos levantados para essa não continuidade familiar na atividade agrícola foram os baixos salários, o não reconhecimento da ocupação de agricultor pela sociedade e maior formação acadêmica dos filhos, o que elevaria a gama de possibilidades de inserção no mercado de trabalho. No entanto, algumas falas mostraram antagonismos importantes que merecem uma reflexão mais atenta. Os dois relatos a seguir foram feitos pelo mesmo agricultor, em momentos diferentes da mesma reunião:

“(...) o dinheiro é muito pouco; hoje, quando vendo bem, vendo 4 reais a caixa de chuchu cheia; é muito trabalho; (...) aí os jovens não se interessam”.

“(...) os mais novos preferem acordar cedo, pegar ônibus lotado e ir pro shopping trabalhar de segurança pra ganhar menos que trabalhando na roça”.

Esse dado de ambiguidade está presente em outros trabalhos com comunidades agrícolas, representando o gostar da atividade de agricultura e ao mesmo tempo desejar algo diferente para seus filhos e, em alguns momentos, para si próprios (FONSECA *et. al.*, 2007). Ao mesmo tempo em que um dos motores que impele a procura de novas ocupações profissionais é o baixo rendimento, o salário de atividades alternativas é colocado como sendo menor que o de agricultor. Os encaminhamentos futuros bem como a continuidade da produção familiar sofrem grande influência da rentabilidade financeira, o que irá projetar estratégias de resistência às diferentes formas de exploração rural, sejam essas por diversificação ou abandono (FEIDEN, 2001).

O trabalho da agricultura familiar, segundo Ploeg (2014), engrandece a relação do

indivíduo agricultor com o ambiente e com a comunidade, visto que estabelece relações com a terra e com outros agricultores de forma sustentável e harmoniosa, garantindo o abastecimento da população sem comprometer gerações futuras. No entanto, a produção em massa de alimentos pelo agronegócio, bem como a necessidade de ampliar a produtividade da lavoura, tem levado a pressões significativas sobre o agricultor familiar, reduzindo o interesse por essa atividade laboral e levando à práticas danosas em relação ao consumo de recursos naturais e uso de agrotóxicos, dependendo da forma de condução (PORTO & SOARES, 2012).

Essa representação pode estar associada com as inúmeras dificuldades da manutenção de uma produção agrícola. Uma das dificuldades não comentadas nas reuniões do grupo focal, mas intensamente discutidas em outras reuniões da associação de agricultores das quais fizemos parte, diz respeito aos impostos pagos pelas dimensões da propriedade.

Uma das peculiaridades de uma zona agrícola periurbana está no fato de como classificar legalmente a propriedade. Um imóvel localizado em zona urbana que, todavia, é produtor rural, recorre em conflito entre dois tributos, o IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) e o ITR (Imposto sobre Propriedade Territorial Rural).

Secundo o Código Tributário Nacional, o IPTU é definido para qualquer tipo de propriedade localizada em zona urbana do Município, sendo esta definida como possuidora de pelo menos dois dos incisos seguintes, construídos ou mantidos pelo poder público:

I – meio-fio ou calçamento, com canalização de águas pluviais;

II – abastecimento de água;

III – sistema de esgotos sanitários;

IV – rede de iluminação pública, com ou sem posteamento para distribuição domiciliar;

V – escola primária ou posto de saúde a uma distância máxima de 3 (três) quilômetros do imóvel considerado.

Serrinha do Mendanha, por possuir abastecimento de água pela CEDAE (Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro) e rede de iluminação pública, seria considerada urbana, apesar de manter características próprias. Ainda segundo o Código Tributário Nacional, o ITR tem como fato gerador a propriedade localizada fora da zona urbana do Município. Sendo assim, pela restrita aplicação do texto, podemos inferir que o critério de tributação adotado é o territorial. No entanto, quando houver conflito

entre IPTU e ITR a Lei n.º 5.868/72 em seu artigo 6º adotou o critério da destinação econômica, onde se considera imóvel rural aquele que se destinar à exploração agrícola, pecuária, extrativa vegetal ou agroindustrial, independentemente de sua localização, com área superior a 1 hectare (BRASIL, 1972).

Assim, podemos inferir que um dos motivos que mantém alguns indivíduos na atividade agrícola é a necessidade de caracterizar a propriedade como produtiva, o que levaria a cobrança do ITR e não de IPTU. No entanto, creditar toda uma prática em relação à agricultura e uso de agrotóxicos exclusivamente a uma carga tributária específica seria no mínimo leviano.

Os agricultores presentes nas reuniões demonstraram ter conhecimento acerca dos agrotóxicos, bem como dos possíveis males que esses produtos podem provocar na saúde das pessoas. No entanto, como demonstrado no depoimento abaixo, a grande maioria entende como sendo a única alternativa para garantir a produtividade da lavoura:

“A comunidade usa; infelizmente; tem que usar se não, não colhe nada”.

A fala carrega duas informações importantes no que tange conhecimentos, atitudes e práticas relacionadas aos agrotóxicos. A primeira diz respeito ao desconhecimento, ou não aceitação, de alternativas tecnológicas de produção agrícola sem o uso de agentes tóxicos. A segunda está relacionada com uma ambiguidade no discurso que tenta amenizar os riscos e possíveis consequências do uso de agrotóxicos em função de não haver outra forma de produzir. No entanto, abordagens com espécies de cultivares mais resistentes, o desenvolvimento de bancos de sementes crioulas³⁶ e controle biológico de pragas já existem, apesar de não serem tão disseminadas no meio rural e ainda demandarem maiores investigações para permitir abordagens integradas (LIMA *et. al.*, 2016, FISCHER *et. al.*, 2016; QUERINO, SILVA & ZUCCHII, 2016).

Fonseca *et. al.* (2007) apontou que a comunidade agrícola tende a avaliar e reavaliar as práticas antigas quando novas alternativas lhes são apresentadas. Além disso, a adoção de novas práticas pressupõe uma reorganização de relações sociais que podem ser rejeitadas, caso não haja uma previsão clara de retorno. É justamente na ausência desse retorno que a população se apoia para justificar a manutenção de práticas de risco na

³⁶ As sementes crioulas são aquelas desenvolvidas pelos próprios agricultores por meio da seleção de plantas com características específicas de interesse ao longo do tempo, algumas vezes ultrapassando o limite de gerações, sendo trocadas entre vizinhos e parentes próximos.

lavoura, bem como a baixa adesão em projetos de saúde realizados na localidade.

Alguns trabalhos de grupos relacionados à saúde e ao meio ambiente, principalmente de órgãos públicos de saúde e pesquisa, como a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), a Universidade do Brasil (UFRJ) e a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), e ONG (Organizações não Governamentais) locais têm sido feitos na região, inclusive estimulando maior organização da associação dos agricultores. No entanto, os produtores mais velhos se mostram muito resistentes a indivíduos de fora. Na fala de um dos agricultores, um dos motivos que tem levado a esse posicionamento é a falta de retorno à comunidade das pesquisas e projetos realizados na região:

“(...) esse é o problema, entendeu? O povo vem aqui, faz um monte das pesquisa e depois não volta pra fala nada”.

Outro depoimento tenta justificar a ausência de indivíduos da comunidade nas reuniões do grupo de pesquisa na sede da associação, seja na época dos contatos iniciais, seja nas datas marcadas para a aplicação dos questionários:

“(...) é como eu falo pra você professor, meu povo é muito desconfiado. A gente fala que é importante eles comparecê nas reunião; mas e isso aí que você vê”.

Schneider (2003) aponta que na estruturação da agricultura familiar, a família é entendida como a organização tomadora de decisões relacionadas com todas as etapas da atividade ocupacional, da produção ao escoamento. Logo, sua presença nas tomadas de decisões relativas à comunidade é de fundamental importância para modificação de certos padrões e paradigmas no campo. O projeto maior tem como objetivo a construção de uma estratégia de intervenção educacional com participação ativa de representantes da comunidade agrícola de Serrinha do Mendanha, principalmente agricultores da região, com intuito de reduzir o padrão de exposição aos agrotóxicos, o que demonstra a importância da presença dos mesmos nas reuniões. Principalmente por conta de todo o conhecimento acumulado pelos agricultores no decorrer de anos de trabalho na lavoura, seja com ou sem uso de agrotóxicos. Esse conhecimento pautado na experiência acaba por condicionar atitudes e práticas que podem significar o aumento de efeitos negativos no que diz respeito aos riscos de exposição, devendo ser trabalhado de maneira integrada com saberes técnicos (TUCKER & NAPIER, 2001).

Riscos à saúde humana

Os prejuízos à saúde humana e os riscos ambientais pelo uso de agrotóxicos tem gerado uma pressão contínua e crescente contra a continuidade de seu uso em todo o mundo (FANTKE, FRIEDRICH & JOLLIET, 2012; SOARES & PORTO, 2009). Por mais que haja desenvolvimento de novas tecnologias e equipamentos para proteção de seres humanos e meio ambiente, a modificação de atitudes e práticas por parte de trabalhadores rurais não tem sido observada. Muitos podem ser os condicionantes para explicar esse contexto. Um dos problemas, segundo trabalhos realizados em diferentes comunidades agrícolas, está na percepção de risco desses agricultores.

Em visitas às propriedades, podemos perceber que a disposição das casas seguia o padrão de agricultura familiar, com as residências muito próximas à lavoura. Essa característica aumenta as chances de indivíduos da própria família se exporem aos agrotóxicos mesmo não trabalhando diretamente na lavoura. A maioria dos participantes agricultores demonstrou saber dessa possibilidade, tendo relatado no questionário observar a direção do vento ao aplicar o produto na lavoura. No entanto, algumas falas, ilustradas pelo trecho destacado, não dimensionam os riscos dessa forma de exposição:

“Tem vez que quando borrifa o veneno lá no chuchu, que é mais distante de casa, a gente sente o cheiro cá na cozinha. É horrível. Saio correndo pra fechar as panela toda (...) aqui dentro de casa a gente ainda tá protegido, mas imagina quem tá lá na lavoura. Eu acho um perigo danado!”

O conceito de risco usado no trabalho seria o de um perigo com determinado nível de probabilidade de ocorrência com um ser humano ou com o meio ambiente em geral (PERES, 2002). Uma das falas no decorrer da reunião, quando o tema discutido era os efeitos danosos do uso dos agrotóxicos na lavoura, demonstra certo grau de autodefesa no que tange essa prática na região:

“É boa pro produtor e ruim pra saúde”.

Percebemos que há uma distância importante em relação ao saber e o fazer na

comunidade. Ao mesmo tempo em que os agricultores demonstraram conhecimento em relação ao risco de agravo á saúde, a prática continua sendo de uso e exposição excessiva, entendendo como sendo parte da atividade ou pelo menos controlável no caso de uma análise pessoal. Essa percepção é semelhante a outros trabalhos realizados na mesma região e em outras áreas agrícolas do país, mesmo não sendo área periurbana (FONSECA *et. al.*, 2007, BRITO *et. al.*, 2005, RECENA & CALDAS, 2008, PERES, ROZEMBERG & LUCCA, 2005; PERES *et. al.*, 2004). E nesse contexto a análise se apresenta repleta de significados e significantes distintos.

A realidade vivida pelos agricultores em suas práticas corriqueiras é distinta das possibilidades apresentadas pelas informações técnicas. Esse não ajuste entre o real e o esperado acaba por não permitir a construção do risco na mente do indivíduo e da comunidade. Ou seja, o risco seria um constructo social determinado pelas diferentes crenças presentes em determinado grupo, estabelecendo que são muitos os fatores além das avaliações técnico-científicas levadas em consideração para diferenciar o risco real do risco percebido (SLOVIC, 1999). Podemos analisar alguns relatos que surgiram no decorrer das reuniões segundo três aspectos interferentes da percepção de risco segundo Werner (1996): características individuais, socioculturais e oriundas das práticas.

Cada agricultor enquanto indivíduo tem suas próprias interpretações acerca dos riscos relacionados ao uso dos agrotóxicos. Tais interpretações dependem da soma de diferentes circunstâncias nas quais os riscos são identificados. Cheiros fortes, mal estar, relatos de conhecidos ou intoxicação de animais podem ser alguns dos condicionantes em cada uma das circunstâncias vividas. Podemos perceber uma dessas construções no relato a seguir:

“Não uso veneno há mais de um ano (...) apliquei o mata-mato essa semana pra fazê a terra (...)”.

O “mata-mato” a que se refere o agricultor é um herbicida, que especificamente nesse caso era o agrotóxico conhecido como glifosato. Segundo a construção feita por suas experiências, apesar de classificar o produto como “veneno”, que já carrega um significado não realizado nesse contexto, o herbicida não seria considerado um agrotóxico por atuar especificamente em vegetais. Essa forma de percepção, no entanto, mesmo tendo uma validade interna, individual, pode promover a exposição excessiva desse agricultor aos efeitos danosos à saúde. O uso de herbicidas para eliminar ervas daninha no preparo

do solo para o plantio tem sido amplamente usado no Brasil e no mundo, o que tem levado ao aumento de casos de contaminação ambiental e de seres vivos (ZHU *et. al.*, 2016). Segundo os dados de Serrinha do Mendanha, o uso do herbicida Roundup (glifosato) tem sido muito frequente nos últimos 10 anos, o que significa uma possível superexposição desses agricultores e da comunidade como um todo, o que só torna ainda mais problemático a percepção de risco vigente.

A percepção dos potenciais riscos que os agrotóxicos, expresso inclusive pela nomeação do produto como “veneno”, parece não ser suficiente para fazer com que alguns agricultores se percebam como susceptíveis. Alguns indivíduos relataram que no passado, quando usavam o produto, não davam atenção a EPI e que costumavam a consumir grandes volumes. A única forma de proteção adotada era, após aplicação, tomar banho e beber alguma coisa, sendo água, leite e bebidas alcólicas as mais citadas. Alguns apontaram que ainda mantém muitos desses costumes atualmente:

“Hoje em dia os produto são mais fraquinho (...); eu uso roupa normal; nunca usei luva não (...); aplico hoje pra vizinhos e outros donos aí de sítio grande (...); já cheguei até a misturar com mão, mas lavei rapidinho depois (...); foi porque ficou muito no fundo, aí pra não desperdiçar fiz assim, mas eu usava um cabo de vassoura; e também depois é só tomar um copão de leite e uma cachacinha mais tarde que limpa tudo”.

“O rapaz que eu chamo pra aplicar nas minha planta aqui também bebe leite depois; eu acho que não adianta nada não; já té falei com ele; mas também, é leite né; mal não vai fazer”

O costume de ingerir alguns tipos de bebidas como forma de proteção ou mitigação da intoxicação pelos agrotóxicos parece ter um cunho sociocultural muito forte, o que acaba por perpetuar o costume mesmo entre aqueles que não acreditam na eficiência do processo. Segundo Fonseca *et. al.* (2007), essas crenças de efeitos protetores de alguns alimentos e costumes podem influenciar os costumes quanto ao uso de EPI e outras medidas de proteção. Podemos somar a esse contexto os raros casos de intoxicações agudas relatadas no decorrer das tarefas de plantio, que levaram a uma gama diversa de sintomas momentâneos, que de maneira geral cessaram com o afastamento do produto. Essas características acabam por levar o agricultor a crer que, apesar de perigoso, os agrotóxicos só oferecem risco mesmo caso seja manipulado de forma incorreta ou

displicente, sendo mais comum á pessoas inexperientes no trabalho. Nenhum dos agricultores demonstrou concordar com a ideia de que doenças como o câncer, problemas neurológicos e infertilidade poderiam estar associados com o uso contínuo de agrotóxicos, o que denota a dificuldade em perceber os efeitos crônicos dos agentes tóxicos.

Uso de EPI

Outro elemento de grande importância que emergiu no decorrer da análise dos dados é o uso de EPI. A credibilidade da eficiência do uso de EPI se coloca como ponto chave na discussão sobre o abismo existente entre conhecimento e prática. Como foi relatado, a grande maioria dos agricultores entrevistados relataram ser necessário o uso do EPI como forma de garantir a segurança. No entanto, um único indivíduo usava o equipamento completo.

Muitos dos agricultores no presente estudo relataram usar botas, luvas e máscaras de forma constante, mesmo não estando diretamente relacionado com o uso de agrotóxicos. As botas, segundo as falas, estavam diretamente associadas à existência de cobras venenosas na região. As luvas eram geralmente usadas somente no momento de preparo da calda. O chapéu tinha a função de proteger a cabeça em dias de sol muito quente, tendo em vista que muitos os agricultores passam muitas horas na lavoura. Porém, o uso de roupas impermeáveis foi negado pela grande maioria. A principal justificativa para não usar a vestimenta foi o calor.

“(…) aquele macacão é uma fortuna; e num dá pra aguentar não, no sol não dá não; junta o calor com o cheiro forte do produto é passar mal na certa; só se for bem cedinho com o sol fraquinho ainda; mas quando for aplicar no meio do dia não vai aguentar”.

Nossa pesquisa demonstrou que os agricultores da área agrícola de Serrinha do Mendanha usa EPI de forma incorreta e conseqüentemente insatisfatória. De maneira geral, a maioria dos estudos tem despendido maior atenção aos agrotóxicos por conta do potencial de toxicidade dos produtos. Apesar dessa abordagem ser a mais importante na caminhada para a integralidade da saúde do trabalhador do campo, não se pode negligenciar os problemas inerentes ao manejo desses produtos por usuários frequentes. Segundo Cunha (2008), pode haver uma redução dos custos pelo correto manejo com conseqüente aumento da produção sem que isso leve a um aumento do consumo de

agrotóxicos.

É preciso cuidado com alguns posicionamentos que legitimem o uso dos agrotóxicos nas lavouras, como se não houvesse alternativas possíveis à agricultura contemporânea. Porém, a alta demanda por agrotóxicos nas comunidades agrícolas do país, junto à baixos níveis de orientação, uso de EPI deficitário, bem como outros problemas de manejo, podem estar levando ao aumento de casos de intoxicação humana e contaminação ambiental. Um dos problemas de manejo apontado por alguns autores é a deriva de pulverização, o que se torna mais grave quando somado ao uso inadequado de EPI (OLIVEIRA *et. al.*, 2013).

Os principais equipamentos usados para aplicação dos agrotóxicos nas lavouras eram pulverizadores costais, sendo alguns manuais e outros motorizados. Segundo Rodrigues *et. al.* (2015), há um risco de deriva do produto quando utilizado em pulverizadores costais de acionamento manual e pressurizado, levando em conta os diferentes bicos usados no equipamento. Somado a esse dado, o contexto de uso insatisfatório pode significar um aumento de casos de intoxicação de agricultores.

A baixa adesão dos agricultores ao EPI já foi exaustivamente contemplado e relatado em outros trabalhos. Entretanto, é importante que haja uma ampliação da questão do EPI de maneira a não manter o discurso de culpabilização do agricultor. Efetivamente, o EPI determinado é incompatível com o clima tropical e a jornada de trabalho no campo. Além disso, as informações sobre o uso correto, a acessibilidade à serviços e orientações são fatores que acabam por impelir o agricultor a se sentir resignado ao aplicar o agrotóxico em situação de risco. Essa resignação, por se tratar de um movimento “voluntário” do agricultor estaria, segundo alguns autores, determinando um grau de controle da situação por parte do indivíduo, o que amenizaria a situação de risco (DEJOURS, 1992; PERES, ROZEMBERG & LUCCA, 2005; TUCKER & NAPIER, 2001).

Ao analisar todos os dados apresentados pelo presente trabalho podemos perceber o contexto geral de exposição aos agrotóxicos na população de estudo. As alterações sofridas pela agricultura familiar, a maior participação da mulher no processo produtivo da lavoura, comportamentos de risco, como uso incompleto de EPI, somado à percepções de risco aquém das informações de toxicidade e aos baixos níveis de orientação em relação ao manejo desses produtos cria um cenário preocupante de exposição na área agrícola de Serrinha do Mendanha. Segundo, Souza, Lopes & Sarcinelli (2015), o processo educativo, pautado em uma intervenção construída a partir de deliberações coletivas, é o principal caminho para a autogestão dos riscos inerentes à manipulação de agrotóxicos, pois

alinhar os conhecimentos práticos do cotidiano com os saberes técnico científicos. Perry e Layde (2003) demonstraram efeitos significativos sobre o uso de alguns EPI (não o equipamento completo) em função de estratégias de intervenção educacionais, bem como uma redução real no total de agrotóxicos utilizados.

Fontes de informação e estratégias de intervenção

A distância verificada entre os conhecimentos e as práticas é um dos primeiros elementos que emergem da escassez de informações e orientações em relação ao manejo de agrotóxicos.

Como podemos observar, a maioria dos agricultores nunca tinha recebido nenhum material escrito falando sobre agrotóxicos. Além disso, os relatos sobre orientações de uso dos agrotóxicos foram muito variados. Alguns informaram ter recebido alguma orientação de profissionais do CEASA; outros, que são orientados por parentes e vizinhos; alguns poucos disseram ler a bula; no entanto, uma quantidade significativa de agricultores nunca recebeu nenhuma orientação.

Muitos trabalhos tem demonstrado a importância de intervenções educacionais para modificar padrões de exposição aos agrotóxicos em comunidades agrícolas (SAM *et. al.*, 2008; ATREYA *et. al.*, 2012; PASIANI *et. al.*, 2012). É importante ressaltar que as intervenções educacionais não devem ser estratégias isoladas no que tange a redução de exposição humana e ambiental aos agrotóxicos. Deve estar sempre integrada com outros projetos públicos do campo da saúde e educação, bem como amparada por serviços básicos como segurança, transporte e saneamento básico, pois a intervenção, por si só, não tem como garantir modificações integrais na qualidade de vida das populações expostas a esse grupo de agentes tóxicos. No entanto, as intervenções educacionais com participação ativa da comunidade podem ser capazes de atingir a comunidade em suas peculiaridades socioculturais e econômicas, podendo ser efetivas na modificação de conhecimentos, atitudes e práticas.

Os agricultores do grupo focal demonstraram entusiasmo quanto suas participações na construção de projetos relacionados à intervenções educacionais com objetivo principal de orientar a comunidade em relação aos riscos do uso de agrotóxicos, tentando com isso ajudar na redução da exposição humana e ambiental à esses produtos. Algumas falas demonstram esse ânimo, mesmo em função da baixa participação de outros indivíduos em projetos da região e da falta de investimentos no campo da educação. O relato a seguir foi

feito por um profissional do campo da saúde, muito atuante em projetos na região:

“Não tem um investimento em educação no campo aqui na região; as informações são geralmente fornecidas no CEASA, que normalmente vende os produtos químicos. Complicado, né?”.

A temática da Educação do campo, ou seja, um processo de ensino-aprendizagem voltado para pessoas que vivem no campo e do campo, é ainda muito recente e em estágio de desenvolvimento prático e teórico. Essa construção deve estar vinculada às necessidades sociais, econômicas e culturais da comunidade rural (CALDART, 2012). Seja como for, a primeira desconstrução a ser feita é a quebra do paradigma de que o agricultor é um indivíduo ignorante, ainda em estado primitivo, que não necessita de nenhum tipo de escolarização mais especializada por conta da demanda mecânica de sua atividade ocupacional (DIAS, DIAS & CHAMON, 2016).

O entendimento do campo como um espaço territorial de baixo desenvolvimento, ocupado por indivíduos de baixa escolarização e com pouco acesso às tecnologias e serviços disponíveis na cidade, acaba desenvolvendo um posicionamento hierárquico, com a superioridade do meio urbano sobre o rural. É nesse contexto que a educação pública, sem ser pensada a partir das peculiaridades do campo, reproduz o discurso de que o meio rural é uma região unicamente extrativista de recursos naturais, recursos estes que serão trabalhados e melhorados nas cidades. São essas imagens que se opõem as necessidades reais do campo e conseqüentemente dos agricultores, que acabam tendo acesso exclusivamente a uma educação pensada para o habitante da cidade, que raramente parte de realidades do campo para o desenvolvimento do conhecimento (ARROYO, CALDART, & MOLINA, 2011).

Somado a esse problema de uma unidirecionalidade do pensamento educacional, que não permite considerar as individualidades do meio rural, temos um não diálogo crítico construtivo entre as opiniões externas e o processo de trabalho do agricultor.

“A mídia proíbe e condena o uso de agrotóxicos, mas não apresenta nenhuma solução”.

É importante que possamos perceber a fala com uma crítica ao meio acadêmico de maneira geral, que não consegue gerar respostas satisfatórias à comunidade de

agricultores. Grande parte dos trabalhos desenvolvidos sobre agrotóxicos apresentam seus possíveis agravos à saúde e ao meio ambiente, mas poucos apresentam alternativas ao uso desses agentes na produção agrícola. No entanto, esse contexto aponta para a importância de alternativas viáveis para a agricultura que não seja pautada no uso desses agentes (NICOLOPOULOU-STAMATI *et. al.*, 2016). É fundamental que sejam desenvolvidos trabalhos com objetivos práticos voltados para as diferentes necessidades de cada comunidade, não se restringindo somente à apontamentos epidemiológicos que, por mais que sejam fundamentais para o planejamento correto de políticas públicas de saúde, não terão o mesmo retorno substancial à curto prazo para a população.

Outro ponto importante apontado pelos agricultores foi a necessidade de continuidade dos projetos após a primeira rodada de atividades. Ações isoladas, sem que haja um plano de permanência da intervenção na população acaba por pulverizar os resultados individuais, o que reduz a eficiência do processo.

“Acho bacana orientar o pessoal; mas tem que ser direto; tem que ter o tempo todo; já teve um pessoal que veio aqui falar, mas depois nunca mais voltou; aí não adianta; tem que ficar no pé do pessoal mesmo”.

A presença passada de outros grupos de pesquisa na região parece ter criado uma importante resistência a novos projetos. Essa resistência, como já discutido, deve-se a diferentes fatores peculiares da própria comunidade. Porém, o não retorno e não aproximação dos grupos de pesquisadores do cotidiano e do dia a dia dos agricultores parece ser um ponto crucial no entendimento dessa relação. Quando os agricultores não enxergam os resultados do que foi desenvolvido acabam por perder a credibilidade no grupo de profissionais da pesquisa. Além disso, sua não participação direta no desenvolvimento do mesmo acaba por parecer uma imposição de grupos externos que, mais uma vez, não compreendem a realidade e as dinâmicas próprias do meio rural.

A continuidade do conhecimento na população é condicionada de maneira multifatorial. Sam *et. al.* (2008) demonstrou que após 6 meses da aplicação de uma intervenção educacional houve uma diminuição significativa dos conhecimentos adquiridos, provavelmente em função da diminuição da retenção das informações com o passar do tempo. Esses resultados evidenciam a importância de uma educação contínua para manter a conscientização dos agricultores e minimizar os riscos de exposição aos agrotóxicos.

Uma das formas de reduzir esse retorno negativo da relação dos agricultores com os projetos de pesquisa desenvolvidos na região seria participação direta da comunidade nas etapas de construção de diferentes estratégias de intervenção. Dessa forma, as estratégias passariam a ser mais eficazes em função do alinhamento com os interesses e percepções locais (QUANDT *et. al.*, 2013). A percepção de risco própria de Serrinha do Mendanha demanda uma estratégia também própria, direcionada para aquela população em particular, o que pode vir a aumentar a consciência e a participação dos indivíduos locais.

Infelizmente, a agenda de profissionais de pesquisa, seja do setor público ou privado, costuma ser bem limitada por inúmeras outras responsabilidades, o que impossibilita a permanência dos mesmos no campo por longos períodos de tempo. Uma alternativa viável para a manutenção dos conhecimentos na população onde ocorreu uma intervenção educacional seria a formação e acompanhamento de propagadores, ou seja, indivíduos da própria população que pudessem manter o fluxo de informações recorrente. Um estudo feito por Orozco *et. al.* (2011), assim como podemos observar após 10 anos de trabalho na região de Serrinha do Mendanha, apontou a continuidade de práticas de risco no campo mesmo após uma melhora via atividades de promoção da saúde. Os autores afirmam ainda que a participação de lideranças locais na construção e estabelecimento da intensidade das intervenções levou a significativas mudanças em relação aos conhecimentos, atitudes e práticas no uso dos agrotóxicos. Grupos menos envolvidos ou com líderes comunitários pouco participativos levaram a reduções na eficácia das estratégias de intervenção.

CONCLUSÕES

Grande parte dos estudos acerca de contaminação rural por agrotóxicos acaba por não levar em consideração a dimensão social do risco de exposição, ficando geralmente restritos ao conhecimento técnico da Toxicologia (PERES *et. al.*, 2005). No entanto, podemos constatar que as características socioculturais são fundamentais para determinar o padrão de exposição aos agrotóxicos entre os agricultores de Serrinha do Mendanha.

A agricultura familiar da região tem sofrido mudanças profundas na sua organização. A mulher tem participado mais ativamente das atividades da lavoura quando em comparação com outros trabalhos realizados na região. Ao mesmo tempo em que a mulher tem participado mais do processo de trabalho agrícola, os filhos e indivíduos mais jovens tem reduzido sua participação, sendo deslocados para outras atividades, sendo

consideradas mais rentáveis e mais promissoras. O motivo dessas alterações na organização da agricultura familiar de Serrinha do Mendanha pode estar relacionado com a pouca importância que a profissão recebe da sociedade e das organizações governamentais. Projetos mais eficientes voltados para o desenvolvimento da agricultura na região, bem como estímulos de financiamentos e maiores orientações podem evitar a extinção da agricultura familiar no local.

Dos poucos agricultores remanescentes, muitos mantêm práticas de risco em relação à exposição aos agrotóxicos. Uso incorreto de EPI, descarte incorreto de embalagens vazias, não observação da direção do vento no momento da aplicação, bem como lavagem e armazenamento de equipamentos inadequados tem sido relatados em trabalhos realizados na mesma região há 10 anos. Essas práticas se apresentam de maneira antagônica ao conhecimento dos indivíduos em relação aos riscos dos agrotóxicos, nomeados pela maioria como veneno. A maioria relatou saber os riscos e a importância do uso de EPI, mesmo não executando o manejo de forma adequada. Parte desses problemas parece estar relacionada com a ausência de informações e orientações por profissionais especializados, bem como a não apresentação à comunidade de alternativas de produção sem uso de produtos químicos tóxicos. Os resultados encontrados demonstram a importância de medidas educacionais contínuas, visando à modificação do tratamento que vem sendo dado ao problema dos agrotóxicos nas lavouras do país, tendo como base as muitas realidades nacionais/regionais.

Com esse trabalho esperamos apontar caminhos para a construção de estratégias de intervenção que sejam eficientes em modificar conhecimentos, atitudes e práticas na agricultura local. Partindo da percepção de risco dos indivíduos da comunidade e com participação ativa dos mesmos, as intervenções poderão garantir, efetivamente, a quebra de paradigmas sociais em relação à agricultura dependente de agrotóxicos, garantindo uma produção de alimentos de forma mais saudável e sustentável. Somente assim poderemos reduzir a distância entre o conhecimento técnico e o prático, esse último construído com a vivência do dia a dia do agricultor.

REFERÊNCIAS

AMARAL, E. I. **Avaliação da Exposição Ambiental ao Glifosato na Área Agrícola da Serrinha do Mendanha**. Dissertação apresentada na Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca para obtenção de título de mestre em Ciências na área de Saúde Pública, 2009.

ARAÚJO, A. C. P.; NOGUEIRA, D. P.; AUGUSTO, L. G. S. **Impactos dos praguicidas na saúde: estudo da cultura do tomate.** Revista de Saúde Pública. São Paulo, v. 34, n. 3, p. 309 - 313, jun. 2000.

ARROYO, M. G., CALDART, R. S., MOLINA, M. C. (Orgs.). **Por uma educação do Campo.** Petrópolis, RJ: Vozes. 2011.

ATREYA, K., SITLAULA, B. K., OVERGAARD, H., BAJRACHARYA, R. M., SHARMA, S. **Knowledge, attitude and practices of pesticide use and acetylcholinesterase depression among farm workers in Nepal.** International Journal of Environmental Health Research Vol. 22, No. 5, October 2012, 401–415.

AYRES, JOSÉ RICARDO DE CARVALHO MESQUITA; FRANÇA JÚNIOR, IVAN; CALAZANS, GABRIELA JUNQUEIRA; SALETTI FILHO, HERALDO CÉSAR. **O conceito de vulnerabilidade e as práticas de saúde: novas perspectivas e desafios.** In: Czeresnia, Dina; Freitas, Carlos Machado de. Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências. Rio de Janeiro, FIOCRUZ, 2003. p.117-139.

BRASIL. **LEI Nº 5.868, DE 12 DE DEZEMBRO DE 1972.** Cria o Sistema Nacional de Cadastro Rural, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília: 12 de dezembro de 1972.

BRASIL. **Resolução-RDC nº 1/2011.** Regulamento técnico para o ingrediente ativo Metamidofós em decorrência da reavaliação toxicológica. Diário Oficial da União, Brasília: 17 de janeiro de 2011.

BRASIL. **Resolução RDC nº 56/2015.** Proibição imediata da importação de agrotóxicos à base do ingrediente ativo Parationa Metálica. Diário Oficial da União, Brasília: 14 de dezembro de 2015.

BRITO, P. F.; MELLO, M. G. S.; CÂMARA, V. M. & TURCI, S. R. B. **Agricultura familiar e exposição aos agrotóxicos: uma breve reflexão.** In Cadernos Saúde Coletiva. Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 887 - 900, 2005.

BRITO, P.F.; GOMIDE, M. & CÂMARA, V. **Trabalho e exposição aos agrotóxicos em uma pequena comunidade agrícola no município do Rio de Janeiro.** In Cadernos de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 14(3): 531-548, 2006.

BRITO PF, GOMIDE M, CÂMARA VM. **Agrotóxicos e saúde: realidade e desafios para mudança de práticas na agricultura.** Revista de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 19(1): 207- 225, 2009.

CALDART, R. S. **Pedagogia do Movimento Sem Terra.** São Paulo: Expressão Popular. 4ª. edição. 2012.

CARNEIRO, F. F., HOEFEL, M. G., SILVA, M. A. M., NEPOMUCENO, A. R., VILELA, C., AMARAL, F. R., CARVALHO, G. P. M., BATISTA, J. L., LOPES, P. A. **Mapeamento de vulnerabilidades socioambientais e de contextos de promoção da saúde ambiental na comunidade rural do Lamarão, Distrito Federal, 2011.** Rev. bras. Saúde ocup., São Paulo, 37 (125): 143-148, 2012.

CUNHA, J. P. A. R. **Simulação da deriva de agrotóxicos em diferentes condições de pulverização.** Ciência e Agrotecnologia, v.32, p.1616-1621, 2008.

DEJOURS, C. **A loucura do trabalho.** São Paulo: Cortez Editora. 1992.

DIAS, A. C. DIAS, G. L., CHAMON, E. M. Q. O. **Representação social da educação do campo para professores em formação.** Psicologia & Sociedade, 28(2), 267-277. 2016.

FANTKE, P., FRIEDRICH, R., JOLLIET, O. **Health impact and damage cost assessment of pesticides in Europe.** Environ. Int., 49 (2012), pp. 9–17.

FARIA, M. V. C. **Avaliação de ambientes e produtos contaminados por agrotóxicos.** In PERES, F. e MOREIRA, J.C., *É veneno ou é remédio?*, Editora Fiocruz, pp. 177-209. 2003

FEIDEN, A. **Metodologia para análise econômica em sistemas agroecológicos – 1ª Aproximação: Análise de culturas individuais.** Embrapa Agrobiologia. Documento 141, Rio de Janeiro: Seropédica: Embrapa Agrobiologia. 2001.

FISCHER, S. Z., BARBIERI, R. L., PEIL, R. M. N., STUMPF, E. R. T., NEITZKE, R. S., VASCONCELOS, C. S., TREPTOW, R. O. **Cultivo e uso de variedades crioulas de abóboras ornamentais no Rio Grande do Sul.** Hortic. Bras. vol.34 no.3 Vitoria da Conquista July/Sept. 2016.

FONSECA, M. G. U., PERES, F.; FIRMO, J. O. A., UCHOA, E. **Percepção de risco: maneiras de pensar e agir no manejo de agrotóxicos.** Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 39-50, Mar. 2007 .

GARCIA, E. G., ALMEIDA, W. F. **Exposição dos trabalhadores rurais aos agrotóxicos no Brasil.** In Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. v. 19, n. 72, p. 7 - 11, 1991.

GOMIDE, M. **Agrotóxico: que nome dar?** Ciênc. Saúde Coletiva, v. 10, n. 4, p. 707-714, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo 2004.** Indicadores de desenvolvimento sustentável: disposição de resíduos sólidos urbanos.

KOUREAS, M., TSAKALOF, A., TSATSAKIS, A., HADJICHRISTODOULOU, C.

Systematic review of biomonitoring studies to determine the association between exposure to organophosphorus and pyrethroid insecticides and human health outcomes. *Toxicol. Lett.*, 210 (2), pp. 155–168. 2012.

LEFF, E. **Ecologia, capital e cultura. A territorialização da racionalidade ambiental.** Petrópolis: Vozes; 2009.

LEVIGARD, Y. E., ROZEMBERG, BRANI. **A interpretação dos profissionais de saúde acerca das queixas de “nervos” no meio rural: uma aproximação ao problema das intoxicações por agrotóxicos.** *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 20(6):1515-1524, nov-dez, 2004.

LIMA, I. P., RESENDE, JULIANO T. V., OLIVEIRA, J. R. F., FARIA, M. V., DIAS, D. M., RESENDE, N. C. V. **Selection of tomato genotypes for processing with high zingiberene content, resistant to pests.** *Horticultura Brasileira* 34: 387-391. 2016.

MAYAN, M. J. **An introduction to qualitative methods: A training module for students and professionals.** Qual Institute Press, Edmonton, Alberta, Canada. 2001.

MEDINA-DÍAZ, I. M., PONCE-RUIZ, N., RAMÍREZ-CHÁVEZ, B., ROJAS-GARCÍA, A. E., BARRÓN-VIVANCO, B. S., ELIZONDO, G., BERNAL-HERNÁNDEZ Y. Y. **Downregulation of human paraoxonase 1 (PON1) by organophosphate pesticides in HepG2 cells.** *Environ Toxicol.* 2016.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 14a ed., Hucitec, São Paulo. 2014.

NICOLOPOULOU-STAMATI, P., MAIPAS, S., KOTAMPASI, C., STAMATIS, P., HENS, L. **Chemical Pesticides and Human Health: The Urgent Need for a New Concept in Agriculture.** *Front. Public Health* 4:148. 2016.

OLIVEIRA, R. B.; ANTUNIASSI, U. R.; MOTA, A. A. B.; CHECHETTO, R. G. **Potential of adjuvants to reduce drift in agricultural spraying.** *Engenharia Agrícola*, v.34, p.986-992, 2013.

ORLANDI, E. P. **Análise de Discurso: princípios & procedimentos.** 8. ed. Campinas: Pontes, 2009.

OROZCO, F. A., COLE, D. C., IBRAHIM, S., WANIGARATNE, S. **Health promotion outcomes associated with a community-based program to reduce pesticide-related risks among small farm households.** *Health Promotion International*, v.26, n.4, p.432-446, 2011.

OTT, C. **Gestão pública e políticas urbanas para cidades sustentáveis: a ética da legislação no meio urbano aplicada às cidades com até 50.000 habitantes.**

Florianópolis, 2004. 198 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

PASIANI, J. O.; TORRES, P.; SILVA, J. R.; DINIZ, B. Z.; CALDAS, E. D. **Knowledge, Attitudes, Practices and Biomonitoring of Farmers and Residents Exposed to Pesticides in Brazil**. International Journal of Environmental Research and Public Health, 9: 3051-3068, 2012.

PAULA, S. O., SOUSA, J. A., BRITO, E. S., GALLÃO, M. I. **The morphological characterization of the dry seeds and reserve mobilization during germination in *Morinda citrifolia*. L.** Rev. Ciênc. Agron., v. 47, n. 3, p. 556-563, jul-set, 2016.

PERES F. **Onde mora o perigo? Percepção de riscos, ambiente e saúde**. In: MINAYO, M. C. S., MIRANDA, A. C., organizadores. Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; p. 135-41. 2002.

PERES, F.; LUCCA, S. R.; PONTE, L. M. D.; RODRIGUES, K. M.; ROZEMBERG, B. **Percepção das condições de trabalho em uma tradicional comunidade agrícola em Boa Esperança, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil**. Cad Saúde Pública, v. 20, n. 4, p. 1.059- 1.068, 2004.

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**. Cad. Saúde Pública vol.21 no.6 Rio de Janeiro Nov./Dec. 2005.

PERRY, MELISSA J.; LAYDE, PETER M. **Farm Pesticides Outcomes of a Randomized Controlled Intervention to Reduce Risks**. American Journal of Preventive Medicine, v.24, n.4, p.310-315, 2003.

PESSOA, V. M., RIGOTTO, R. M. **Agronegócio: geração de desigualdades sociais, impactos no modo de vida e novas necessidades de saúde nos trabalhadores rurais**. Ver. bras. Saúde ocup., São Paulo, 37 (125): 65-77, 2012.

PIGNATI, W. A., OLIVEIRA, N. P., SILVA, A. M. C. **Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros**. Ciência & Saúde Coletiva, 19(12):4669-4678, 2014.

PORTO, M. F.; SOARES, W. L. **Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: um panorama da realidade agrícola brasileira e propostas para uma agenda de pesquisa inovadora**. Rev. bras. saúde ocup. vol.37 no.125 São Paulo Jan./June 2012.

PREZA, D. L. C., AUGUSTO, L. G. S. **Vulnerabilidades de trabalhadores rurais frente ao uso de agrotóxicos na produção de hortaliças em região do Nordeste do Brasil**. Rev. bras. Saúde ocup., São Paulo, 37 (125): 89-98, 2012.

QUANDT, S. A., GRZYWACZ, J. G., TALTON, J. W., TREJO, G., TAPIA, J., D'AGOSTINO, R. B. JR., MIRABELLI, M. C., ARCURY, T. A. **Evaluating the Effectiveness of a Lay Health Promoter-Led, Community- Based Participatory Pesticide Safety Intervention With Farmworker Families.** Health Promotion Practice, v.14, n.3, p.425-432, 2013.

QUERINO, R. B., SILVA, N. N. P., ZUCCHII, R. A. **Parasitismo natural por *Trichogramma spp.* em agroecossistemas do Meio-Norte, Brasil.** Ciência Rural, Santa Maria, v.46, n.9, p.1521-1523, set, 2016.

RABIEE, F. **Focus-group interview and data analysis.** Proc Nutr Soc. 2004;63(4):655-60. Disponível em: http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FPNS%2FPNS63_04%2FS0029665104000874a.pdf&code=72962a3a103ab275954f7b01a59f9543. Acesso em: 09 agosto 2016.

RECENA, M. C. P.; CALDAS, E. D.; PIRES, D. X.; PONTES, E. R. **Pesticides Exposure in Culturama/Brazil – Knowledge, attitudes and practices.** Environ Res. 102(2):230-6. 2006.

RECENA, M. C. P.; CALDAS, E. D. **Percepção de risco, atitudes e práticas no uso de agrotóxicos entre agricultores de Culturama, MS.** Revista de Saúde Pública, v. 42, n. 2, p. 294-301, 2008.

RODRIGUES, E. B., ABI-SAAB, O. J. G., GANDOLFO, M. A., OLIVEIRA, R. B., HASEGAWA, M. M. **Deriva de equipamentos costais na aplicação de glyphosate.** R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.19, n.10, p.1012–1017, 2015.

ROSA, A. C. S. **Avaliação da contaminação no ar por organoclorados na área rural do município de Nova Friburgo.** Dissertação apresentada na Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca para obtenção de título de mestre em Ciências na área de Saúde Pública, 2003.

ROUSIS, N. I., ZUCCATO, E., CASTIGLIONI, S. **Monitoring population exposure to pesticides based on liquid chromatography-tandem mass spectrometry measurement of their urinary metabolites in urban wastewater: A novel biomonitoring approach.** Sci Total Environ. 2016.

SAM, K. G.; ANDRADE, H. H.; PRADHAN, L.; PRADHAN, A.; SONES, S. J.; RAO, P. G. M.; SUDHAKAR, C. **Effectiveness of an education program to promote pesticides safety among pesticides handlers of South Índia.** Int. Arch. Occup. Environ. Health; 81, 787–795. 2008.

SCHNEIDER, S. **Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade.** Revista

Brasileira de Ciências Sociais, São Paulo, v. 18 n. 51, p. 99-121, fev. 2003.

SILVA, J. J. O.; ALVES, S. R.; MEYER, A.; PEREZ, F.; SARCINELLI, P. N.; MATTOS, R. C. O. C.; MOREIRA, J. C. **Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil**. Revista de Saúde Pública. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 130 – 135, 2001.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES TÓXICO-FARMACOLÓGICAS – SINITOX. **Estatística Anual de casos de intoxicação e envenenamento. 2013**. Disponível em: <http://sinitox.icict.fiocruz.br/dados-nacionais>. Acesso em: 03 agosto 2016.

SLOVIC, P. **Trust, Emotion, Sex, Politics, and Science: Surveying the Risk-Assessment Battlefield**. Risk Anal. Aug;19(4):689-701. 1999.

SOARES, W.; ALMEIDA, R. M. V. R.; MORO, S. **Trabalho rural e fatores de risco associados ao regime de uso de agrotóxicos em Minas Gerais, Brasil**. Cadernos de Saúde Pública. Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 1117 - 1127, jul./ago. 2003.

SOARES, W. L.; FREITAS, E. A. V.; COUTINHO, J. A. G. **Trabalho rural e saúde: intoxicações por agrotóxicos no município de Teresópolis – RJ**. Revista de Economia e Sociologia Rural (RER), Rio de Janeiro, v. 43, n. 4, p. 685-701, out./dez. 2005.

SOARES, W. L.; PORTO, M. F. D. **Estimating the social cost of pesticide use: an assessment from acute poisoning in Brazil**. Ecol. Econ., 68 (2009), pp. 2721–2728

SOUZA, D. S., LOPES, R. M., SARCINELLI, P. N. **Intervenção Educacional da Exposição a Agrotóxicos: uma Revisão Integrativa**. Trabalho & Educação, Belo Horizonte, v.24, n.2, p. 247-265, mai-ago, 2015.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-Ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TUCKER, M., NAPIER, T. L. **Determinants of perceived agricultural chemical risk in three watersheds in the Midwestern United States**. J Rural Stud. 17(2):219-33. 2001.

VEIGA, M. M., DUARTE, F. J. C. M., MEIRELLES, L. A., GARRIGOU, A., BALDI, I. **A contaminação por agrotóxicos e os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)**. Rev. bras. Saúde ocup., São Paulo, 32 (116): 57-68, 2007.

WANG, M. Y. **Breast cancer prevention with Morinda cintrifolia (noni) at the initiation stage**. Functional Foods in Health and Disease, v. 3, p. 203-222, 2013.

WEJNERT, B. Family studies and politics: the case of Polish sociology. Marr. Fam. Rev. 22:23357. 1996.

ZHU, X., SUN, Y., ZHANG, X., HENG, H., NAN, H., ZHANG, L., HUANG, Y., YANG, Z. **Herbicides interfere with antigrazer defenses in *Scenedesmus obliquus***. *Chemosphere*. 162:243-251. 2016.

6.4 Artigo 4: “Efetividade de uma Intervenção Educacional em Serrinha do Mendanha”

O quarto artigo proposto por essa tese, após o desenvolvimento das etapas de diagnóstico prévio, intervenção e reaplicação dos questionários, anteriores do trabalho, bem como dos artigos propostos, tem como objetivo identificar a eficácia das estratégias propostas na Intervenção Educacional aplicada em Serrinha do Mendanha.

A intervenção visava a redução da exposição de agricultores e comunidades rurais aos agrotóxicos, principalmente em função da modificação de Conhecimentos, Atitudes e Práticas vigentes. Dessa forma, o processo metodológico mais uma vez baseia-se no uso do questionário CAP para avaliação do impacto de programa educacional, o que levou à conclusão de que a intervenção educacional entre os usuários de agrotóxicos da região promoveu um aumento de algumas pontuações no questionário.

INTERVENÇÃO EDUCACIONAL E CONHECIMENTOS, ATITUDES E PRÁTICAS NO MANEJO DE AGROTÓXICOS EM SERRINHA DO MENDANHA, RIO DE JANEIRO

EDUCATIONAL INTERVENTION AND KNOWLEDGE, ATTITUDES AND PRACTICES IN MANAGEMENT OF PESTICIDES IN SERRINHA DO MENDANHA, RIO DE JANEIRO

SOUZA, Daniel Santos³⁷

PAIXÃO, Flávio Henrique Marcolino da³⁸

LOPES, Renato Matos³⁹

SARCINELLI, Paula de Novaes⁴⁰

RESUMO

Estratégias de Intervenção Educacional tem sido apontadas como capazes de modificar padrões de Conhecimentos, Atitudes e Práticas (CAP) em relação aos agrotóxicos, o que pode efetivamente provocar a redução da exposição ocupacional e ambiental a esse grupo de agentes em comunidades agrícolas. O presente estudo teve como principal objetivo avaliar a efetividade de uma estratégia de intervenção educacional em uma população exposta aos agrotóxicos em função das modificações das pontuações CAP em três diferentes momentos: antes, logo após e 2 meses após a intervenção. Foi aplicado um questionário CAP com o objetivo de obter dados acerca não só sócio demográficos, mas também das diferentes percepções, dos conhecimentos, atitudes e práticas dos agricultores da região em relação aos agrotóxicos. Reuniões de grupo focal foram realizadas com representantes da comunidade com intuito de construir a estratégia de intervenção baseada na participação ativa da comunidade. A Intervenção Educacional proposta foi capaz de alterar algumas pontuações CAP entre os agricultores de Serrinha do

³⁷ Pesquisador em Saúde Pública do Laboratório de Formação Geral e Educação Profissional em Saúde (LABFORM) e do Laboratório de Educação Profissional em Técnicas Laboratoriais em Saúde (LATEC) da EPSJV - FIOCRUZ. E-mail: <danielsou@gmail.com>.

³⁸ Professor-Pesquisador do Laboratório de Educação Profissional em Técnicas Laboratoriais em Saúde (LATEC) da EPSJV - FIOCRUZ. E-mail: <flaviohmp@gmail.com>

³⁹ Pesquisador em Saúde Pública do Laboratório de Comunicação Celular IOC/FIOCRUZ. E-mail: <rmatoslopes@gmail.com>.

⁴⁰ Professora do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) e Tecnologista Sênior da FIOCRUZ. E-mail: <paula@ensp.fiocruz.br>.

Mendanha. Foram observados aumentos significativos ($p < 0,001$) na pontuação CAP antes e logo após a intervenção proposta. A pontuação de conhecimentos antes da aplicação da intervenção para os homens ($10,89 \pm 0,94$) foi significativamente maior ($p < 0,05$) do que para mulheres ($10 \pm 0,63$). A análise CAP demonstrou que as atitudes nos momentos antes ($5,94 \pm 1,34$) e logo após a intervenção ($6,82 \pm 1,29$), entre indivíduos de menor escolaridade, apresentaram um aumento, mesmo que a níveis borderline de significância estatística ($p = 0,0516$; $0,05 < p < 0,1$). Meeiros apresentaram pontuações CAP de atitudes maiores após a intervenção (antes - $5,75 \pm 1$; logo após - $6,87 \pm 0,97$; $p < 0,05$). Em relação à faixa etária, o grupo com idade inferior a 55 anos apresentou um aumento significativo da pontuação de atitude ($p < 0,05$) logo após a intervenção ($6,77 \pm 1,07$) em relação ao momento anterior a intervenção ($5,61 \pm 0,79$). Da mesma forma, os valores totais de CAP antes ($25 \pm 2,24$) e depois ($27,77 \pm 2,68$) apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) nesse grupo. A construção de estratégias de Intervenção Educacional pode significar uma importante ferramenta de remodelamento de padrões CAP, o que, segundo a literatura e os achados dessa pesquisa, podem levar à reduções de exposição aos agrotóxicos em populações agrícolas.

Palavras-Chave: agrotóxicos; saúde do trabalhador rural; intervenção educacional; percepção de risco; conhecimentos, atitudes e práticas; educação em saúde.

ABSTRACT

Educational Intervention strategies have been identified as able to modify patterns of Knowledge, Attitudes and Practices (KAP) in relation to pesticides, which can effectively cause the reduction of occupational and environmental exposure to this group of agents in agricultural communities. This study aimed to evaluate the effectiveness of an educational intervention strategy in a population exposed to pesticides in the light of changes in KAP scores at three different times: before, after and 2 months after the application of an Educational Intervention. A KAP questionnaire was applied in order to obtain data about not only socio-demographic, but also the different perceptions about knowledge, attitudes and practices in relation to pesticides of farmers in the region. Focus group meetings were held with community representatives with the aim of building intervention strategy based on active community participation. The Educational Intervention proposal was able to change some KAP scores among farmers of the Serrinha

do Mendanha. Significant increases ($p < 0.001$) in scoring KAP before and after the proposed intervention were observed. The score knowledge before implementing the intervention for males (10.89 ± 0.94) was significantly higher ($p < 0.05$) than for women (10 ± 0.63). KAP analysis showed that attitudes in the moments before (5.94 ± 1.34) and after the intervention (6.82 ± 1.29), among less educated individuals, showed an increase, even if borderline levels statistical significance ($p = 0.0516$; $0.05 < p < 0.1$). Sharecropper showed higher KAP scores attitudes after intervention (before - 1 ± 5.75 ; after - 6.87 ± 0.97 ; $p < 0.05$). In terms of age, the group aged less than 55 years showed a significant increase of attitude score ($p < 0.05$) after the intervention (6.77 ± 1.07) compared to the previous time the intervention (5.61 ± 0.79). Likewise, the total amounts of KAP earlier (25 ± 2.24) and after (27.77 ± 2.68) was significantly different in this group ($p < 0.05$). Construction of Educational Intervention strategies could mean a major KAP standards remodeling tool, which according to the literature and the findings of this research may lead to exposure to pesticides reductions in agricultural populations.

Keywords: pesticides; health of rural workers; educational intervention; risk perception; knowledge, attitudes and practices; health educational.

INTRODUÇÃO

Os agrotóxicos são os insumos químicos mais amplamente usados na agricultura mundial, sendo particularmente preocupante seu crescimento em países em desenvolvimento (ILO, 2005; LITCHFIELD, 2005). Sua aplicação nas lavouras, seja por pulverização manual, por tratores ou aérea, acaba por provocar exposição humana e ambiental excessiva (MULLIN *et. al.*, 2016). Inúmeros trabalhos realizados em diferentes países do mundo tem relatado as graves ameaças à saúde humana oriundas de processos produtivos da agricultura baseados no intenso uso de agrotóxicos, o que tem levado ao adoecimento não só de agricultores, mas da sociedade como um todo (RIGOTO *et. al.*, 2012). Em 2008 o Brasil atingiu a marca de maior consumidor de agrotóxicos do mundo, mesmo não sendo o principal produtor (FERREIRA & VIANA JÚNIOR, 2016). Na tentativa de monitoramento da qualidade dos alimentos comercializados no Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), desde 2001, realiza o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) (VIEIRA NETO & GONÇALVES, 2016). No entanto, mesmo após o banimento de vários princípios ativos

em muitos países da Europa, os agricultores brasileiros, pressionados pelo agronegócio, por estímulos fiscais e a necessidade de alta produtividade constante, permanecem se expondo aos riscos dos agrotóxicos, com manejos de quantidades geralmente superiores ao permitido e de maneira incorreta.

Casos de intoxicação por agrotóxicos entre trabalhadores rurais são comuns, principalmente na forma aguda. Segundo London & Bailie (2001), cerca de 25 milhões de trabalhadores rurais sofrem pelo menos um episódio de intoxicação por agrotóxicos por ano em países em desenvolvimento. Dois fatores significativos que levam à exposição e consequente intoxicação dos agricultores são o uso insatisfatório de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e a falta de informações e orientações acerca do manejo dos agrotóxicos.

O uso de EPI tem sido negligenciado em muitas comunidades agrícolas onde é recorrente a exposição aos agrotóxicos, sendo um dos principais motivos citados o desconforto térmico ocasionado pelos trajes, principalmente em países tropicais como o Brasil (RECENA & CALDAS, 2008). No entanto, seu uso pode ajudar na redução dos níveis de exposição individual aos agrotóxicos, bem como o diagnóstico precoce de problemas respiratórios antes que estágios mais graves se desenvolvam (WHO, 2004). Muitos agricultores utilizam pulverizadores costais, sejam esses manuais ou motorizados, que podem apresentar diferentes níveis de deriva dependendo das características do equipamento e da direção do vento no momento da aplicação. Essa deriva pode levar ao aumento de casos de intoxicação não só do trabalhador, mas de indivíduos que moram na mesma propriedade ou propriedades vizinhas, bem como a contaminação ambiental (RODRIGUES *et. al.*, 2015; OLIVEIRA *et. al.*, 2013).

Trabalhos como o de Atreya *et. al.* (2012) e Pasiani *et. al.* (2012), tem demonstrado a importância de intervenções educacionais para a redução da exposição a agrotóxicos em comunidades agrícolas. As intervenções educacionais podem ser capazes de alterar Conhecimentos, Atitudes e Práticas (CAP) de uma comunidade em relação a esse grupo de agentes tóxicos, levando à quebra de paradigmas e contribuindo para a qualidade de vida da comunidade como um todo. Segundo apontado por Souza, Matos & Sarcinelli (2015) em uma revisão integrativa da literatura, a construção da intervenção pautada na participação ativa de representantes da comunidade aumenta não só a adesão dos moradores como a eficiência da estratégia adotada.

Questionários CAP têm sido usados no campo da Saúde Pública como uma ferramenta de estudo útil no levantamento de dados cruciais acerca do conhecimento, crenças e práticas de determinada população de risco, inclusive no que tange o manejo e consequente exposição aos agrotóxicos em diferentes comunidades (SAM *et. al.*, 2008). Programas de intervenção educacional podem ser de grande impacto nas modificações dos padrões de CAP em uma população, principalmente aquelas que apresentam altos níveis de exposição e/ou casos de intoxicação.

Serrinha do Mendanha é uma comunidade agrícola localizada no bairro de Campo Grande, no município do Rio de Janeiro. Apresenta predominância de pequenas propriedades com características de agricultura familiar, sendo as principais culturas de chuchu, abobrinha, aipim, banana e frutas cítricas. O uso de agrotóxicos na região é frequente e já relatado em outros trabalhos desenvolvidos na região (AMARAL, 2009; BRITO, GOMIDE & CÂMARA, 2006). A exposição acontece em praticamente todos os indivíduos da propriedade, seja pelo contato direto com o agente via aplicação, armazenamento inadequado ou contaminação de água e alimentos consumidos (BRITO, GOMIDE & CÂMARA, 2006).

Após reuniões iniciais com informantes-chave da região, buscando um estudo preliminar de levantamento de informações cruciais, foram traçadas estratégias de intervenção específicas voltadas para a população de estudo, visando alterar padrões de conhecimentos atitudes e práticas em relação ao manejo dos agrotóxicos. Foi aplicado um questionário CAP em diferentes momentos para, após a execução da intervenção, mensurar a eficácia da estratégia escolhida. Esta é a primeira vez que um estudo de monitoramento CAP para avaliar a eficácia de uma intervenção educacional é conduzido na região agrícola de Serrinha do Mendanha.

METODOLOGIA

População de Estudo

A população de estudo foi constituída por agricultores familiares adultos (maiores de 18 anos), de ambos os sexos, que possuíam a agricultura familiar como sua principal fonte de subsistência ou como atividade complementar de renda ou sobrevivência. O principal critério de exclusão foi a dificuldade no fornecimento de informações à respeito das perguntas contidas nos questionários.

A primeira etapa do estudo consistiu na realização de reuniões com informantes-chave da região e levantamentos de dados em trabalhos realizados anteriormente na região e consultas ao banco de dados do IBGE. Um estudo preliminar de exposição permite traçar um panorama da situação geral de saúde/percepção da população em relação aos agrotóxicos. Estudos anteriores, como o de Amaral (2009), demonstraram um intenso uso de agrotóxicos na região de Serrinha do Mendanha, ponto importante da análise inicial tendo em vista que maiores benefícios para programas educacionais são percebidos em regiões com altos níveis de uso/exposição desses agentes tóxicos.

Questionário CAP

O questionário CAP aplicado no presente trabalho foi usado e validado por Recena *et. al.* (2006) que, após contato prévio e partindo da semelhança metodológica pretendida na pesquisa com a usada pelos autores, autorizou sua reprodução. O referido questionário é composto por 59 questões objetivas e 1 subjetiva. O objetivo dessa ferramenta foi obter dados acerca não só sócio demográficos, mas também das diferentes percepções, dos conhecimentos, atitudes e práticas dos agricultores da região em relação aos agrotóxicos, o que permitiu dimensionar o impacto do mesmo na saúde pública e no meio ambiente (PASIANI *et. al.*, 2012).

Uma pesquisa CAP é um método de tipo quantitativo (perguntas pré-definidas e formatadas em questionários padronizados), que fornece informações quantitativas e qualitativas. O questionário CAP tende a revelar mais do que só características relacionadas aos conhecimentos, atitudes e comportamentos sobre a saúde, mas também a ideia que cada pessoa tem da situação em particular. Sua importância reside no fato de que esses fatores particulares são muitas vezes a fonte de equívocos ou mal-entendidos que podem representar obstáculos para as atividades que gostaríamos de implementar (bem como possíveis barreiras a mudança de comportamento e paradigmas). Esses dados podem não só direcionar abordagens mais eficientes como serem usados para mensurar a efetividade e penetrância de uma intervenção experimental (SAM *et. al.*, 2008).

A base conceitual utilizada nessa pesquisa é a mesma definida por Marinho *et. al.* (2003) em relação à conhecimentos, atitudes e práticas. Os conhecimentos da população estão relacionados com a capacidade de lembrar e/ou aplicar fatos específicos em situações-problema reais do cotidiano, bem como a emissão de opiniões e conceitos acerca de determinados assuntos ou eventos específicos. As atitudes estariam relacionadas com

eventos de cunho emocional, expondo opiniões, percepções e crenças específicas. Finalmente as práticas seriam as ações tomadas em função de determinada decisão. A prática seria a efetivação, no domínio social, de toda a construção cognitiva fruto de conhecimentos e atitudes sobre determinado problema ou assunto.

As valorações das variáveis de questionários CAP são diversas, não havendo um padrão específico recorrente em trabalhos científicos. Nesse estudo optamos por caracterizar cada critério em uma escala de 0, 1, 2 e 3. O valor 3 foi atribuído às respostas adequadas (satisfatórias) ou mais de uma resposta adequada apontada quando a pergunta permitia. Os valores 2 e 1 foram atribuídos, respectivamente, às respostas corretas com menor número de opções apontados e parcialmente corretas (respostas regulares). O valor 0 foi atribuído a respostas insatisfatórias ou em função do total desconhecimento do assunto pelo agricultor. As categorias CAP foram subdivididas em grupos temáticos menores: Conhecimentos – Manejo de agrotóxicos, Intoxicações auto-referidas e Toxicidade dos agrotóxicos; Atitudes – Percepção de risco e Informações sobre os agrotóxicos; Práticas – Atividades e tarefas de aplicação, Armazenamento e descarte e Uso de EPI. O **Quadro 1** resume as variáveis, segundo as categorias dimensionadas nesse trabalho.

Quadro 1. Critérios estabelecidos para as categorias de conhecimentos, atitudes e práticas em relação aos agrotóxicos em Serrinha do Mendanha**1. Informações Sócio Demográficas dos agricultores de Serrinha do Mendanha**

	Valorações			
2. Conhecimentos	3 (adequadas/satisfatórias)	2 (adequadas/satisfatórias)	1 (regular)	0 (insatisfatório)
	4 ou 5 respostas corretas	2 ou 3 respostas corretas	1 resposta correta e/ou parcialmente corretas	incorretas ou desconhecimento
2.1 Manejo de agrotóxicos (05 perguntas)				
2.2 Intoxicações auto-referidas (05 perguntas)				
	3 (adequadas/satisfatórias)	2 (adequadas/satisfatórias)	1 (regular)	0 (insatisfatório)
	4 ou 5 respostas corretas	2 ou 3 respostas corretas	1 resposta correta e/ou parcialmente corretas	incorretas ou desconhecimento
2.3 Toxicidade dos agrotóxicos (07 perguntas)				
	3 (adequadas/satisfatórias)	2 (adequadas/satisfatórias)	1 (regular)	0 (insatisfatório)
3. Atitudes	4 ou 3 respostas corretas	1 ou 2 respostas corretas	Pelo menos 1 resposta parcialmente correta	incorretas ou desconhecimento
3.1 Percepções sobre os agrotóxicos (04 perguntas)				
	3 (adequadas/satisfatórias)	2 (adequadas/satisfatórias)	1 (regular)	0 (insatisfatório)
	8 ou 5 respostas corretas	4 ou 2 respostas corretas	1 resposta correta e/ou parcialmente corretas	incorretas ou desconhecimento
3.2 Informações sobre agrotóxicos (08 perguntas)				
	3 (adequadas/satisfatórias)	2 (adequadas/satisfatórias)	1 (regular)	0 (insatisfatório)
4. Práticas	8 ou 5 respostas corretas	4 ou 2 respostas corretas	1 resposta correta e/ou parcialmente corretas	incorretas ou desconhecimento

4.1 Atividades e tarefas de aplicação (08 perguntas)				
	3 (adequadas/satisfatórias)	2 (adequadas/satisfatórias)	1 (regular)	0 (insatisfatório)
	5 ou 4 respostas corretas	3 ou 2 respostas corretas	1 resposta correta e/ou parcialmente corretas	incorretas ou desconhecimento
4.2 Armazenamento e descarte (05 perguntas)				
	3 (adequadas/satisfatórias)	2 (adequadas/satisfatórias)	1 (regular)	0 (insatisfatório)
	5 ou 4 respostas corretas	3 ou 2 respostas corretas	1 resposta correta e/ou parcialmente corretas	incorretas ou desconhecimento
4.3 Uso de EPI (05 perguntas)				

No presente estudo o questionário CAP foi usado não só para a observação prévia sobre os conhecimentos possuídos pela comunidade agrícola de Serrinha do Mendanha em relação aos agrotóxicos e seu manejo, mas também suas atitudes sobre as formas de redução da exposição bem como alternativas nesse uso e as práticas reais do cotidiano da lavoura. Além disso, a mesma metodologia foi utilizada para um diagnóstico de efetividade de uma intervenção educacional realizada na comunidade, permitindo mensurar possíveis mudanças incorporadas aos níveis de conhecimento, atitude e prática em dois diferentes momentos, logo após a intervenção e 2 meses após. Essa abordagem visa a observação da retenção das informações trabalhadas na intervenção de forma a planejar estratégias mais eficientes de conscientização do tema abordado em trabalhos futuros, contribuindo com a saúde pública e vigilância de intoxicações e contaminações ambientais por agrotóxicos na comunidade de estudo.

Grupo Focal

Para que se possa modificar comportamentos é necessário primeiro que se compreenda o contexto no qual ocorrem os significados e determinantes, bem como a importância a eles atribuída pelos seus agentes. Ao passo que pequena parcela do comportamento é de cunho pessoal e particular, grande parte deste é culturalmente moldado e socialmente construído (GILBERT, 1990). Uma das formas de resolver essa situação é empregar metodologias de pesquisa que sejam capazes de aproximar a população dos significados e significantes que esta utiliza na apreensão da realidade.

O grupo focal representa uma técnica de coleta de dados que, partindo de uma interação coletiva, promove uma ampla problematização acerca de um determinado tema. Apesar de ter se originado no contexto das pesquisas sociais, grupos focais estão se tornando cada vez mais populares nas pesquisas em saúde, visto que permitem explorar o que as pessoas acreditam ou sentem (o que acaba por moldar seus comportamentos). Essa abordagem oferece um caminho para envolver a população no desenvolvimento de estratégias de intervenção, avaliação das necessidades, gestão de cuidados e participação no planejamento e avaliação da promoção da saúde (RABIEE & THOMPSON, 2000).

Para a realização do presente trabalho foi criado um grupo focal via convite de agricultores e informantes-chave da região. O único critério de inclusão foi que a pessoa fizesse parte da comunidade ou que apresentassem interesse de modificar aspectos locais no que tange o uso de agrotóxicos. Foi formado 1 grupo com 6 indivíduos, homens e

mulheres, tendo sido realizados 2 encontros, ambos na sede da associação de agricultores, com duração de aproximadamente 1 hora e 30 minutos cada.

O principal objetivo do grupo focal foi a construção coletiva, com participação ativa de representantes locais, de uma estratégia de intervenção educacional com intuito de modificar padrões de exposição aos agrotóxicos em Serrinha do Mendanha. Dessa maneira, as estratégias estariam alinhadas às percepções próprias dos agricultores locais, o que além de aumentar a participação dos indivíduos em cada evento programado, poderia ampliar o alcance e consequentemente a eficácia da intervenção proposta (QUANDT *et. al.*, 2013).

Estratégia de Intervenção

De acordo com as características identificadas na população, foi traçado um projeto de Intervenção Educacional baseado na participação ativa da comunidade de maneira a permitir um enfoque interdisciplinar e transdisciplinar sobre o uso de agrotóxicos. Sendo assim, ao desenvolver um projeto que possua uma problemática comum a diferentes âmbitos disciplinares, contou-se com a contribuição de profissionais de variados campos do conhecimento. Além disso, a participação ativa de representantes da comunidade teve como intuito fundamental o estímulo de seu protagonismo nas decisões que afetam suas vidas, levando-os a diferenciar aspectos significativos da problemática dos agrotóxicos como um todo e a tomarem consciência da necessidade de exercerem sua função tanto a nível individual quanto social.

A intervenção educacional proposta apresentou uma construção básica em 3 abordagens: Estrutura de Treinamento Individual, Estrutura de Treinamento Coletivo e Formação de Possíveis Propagadores.

A Estrutura de Treinamento Individual consistiu no auxílio aos agricultores na tarefa de identificação de pictogramas e identificação de práticas mais seguras de uso dos agentes químicos. As intoxicações ocupacionais são comuns porque a maioria dos manipuladores de agrotóxicos considera o uso de EPI algo impraticável e dispendioso, principalmente no clima tropical úmido do Brasil. Além disso, as instruções de segurança nos rótulos e nos recipientes dos produtos são difíceis de serem entendidos e obedecidos, sendo muitas vezes escritos em línguas desconhecidas enquanto muitos agricultores são analfabetos (MEKONNEN & AGONAWR, 2002). A Estrutura de Treinamento Coletivo teve como princípio a apresentação pública dos riscos relacionados ao uso dos agrotóxicos

em palestras realizadas na sede da associação dos agricultores, a elaboração de eventos da própria comunidade para divulgar alternativas de plantio sem uso de agrotóxicos, bem como para apontar a riqueza e biodiversidade da região e a distribuição de material impresso sinalizando os principais problemas relacionados a esses agentes tóxicos. O treinamento coletivo associado ao treinamento individual visa a manutenção de práticas seguras mesmo quando o indivíduo estiver inserido em um contexto social diferente de sua particularidade. A Formação de Possíveis Propagadores foi pautada na identificação de indivíduos locais capazes de manter o conhecimento existente e adquirido na população, atuando como propagadores para permitir uma continuidade da estratégia mesmo após cessar a participação dos pesquisadores.

Análise Pós-Intervenção

Conforme apontado por Moreira *et. al.* (2002) é importante conhecer a percepção de risco dos diferentes grupos envolvidos na exposição para a construção de uma estratégia não unidirecional e realmente eficaz. Dessa forma, uma análise geral da eficiência da estratégia de intervenção educacional relacionada ao uso de agrotóxicos escolhida e construída pela comunidade configura como uma importante ferramenta para subsidiar uma reflexão e conseqüente aprimoramento do processo ensino-aprendizagem.

Dessa forma, foi desenvolvida uma etapa pós-intervenção que consistiu na reavaliação de dados-chave em relação às categorias CAP para análise da eficácia da intervenção.

Essa análise pós-intervenção foi realizada em dois momentos: imediatamente após a realização da intervenção na população e após um período de 2 meses da mesma. Dessa forma, objetivou-se mensurar o nível de apreensão recente das informações (ajuste de discurso) bem como avaliar quanto da estratégia foi eficiente e duradoura na população de estudo. A efetividade da proposta poderá ser observada por uma melhoria significativa na pontuação CAP, podendo denotar a importância e a necessidade de estratégias de educação continuada e programas de treinamento para a diminuição real dos riscos de intoxicação por agrotóxicos, especialmente em países em desenvolvimento.

Métodos Estatísticos

A análise estatística realizada inclui comparações univariadas da pontuação CAP em diferentes grupos como sexo, idade, escolaridade e número de moradores na residência. As comparações entre os diferentes momentos de aplicação do questionário (antes da intervenção e após a intervenção) foram realizadas pelo teste de Friedman. A significância das diferenças encontradas nas pontuações do questionário CAP, tendo em vista que a população não apresentava distribuição normal, foi o teste não-paramétrico de Wilcoxon-Mann-Whitney, que testa a igualdade das medianas de cada grupo. Todas as conclusões foram tomadas ao nível mínimo de significância mínimo de 5%. O software utilizado foi o IBM SPSS Statistics 22.0 e o R Core Team versão 3.3.0 (2016).

Aspectos Éticos

A pesquisa foi avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca – ENSP/FIOCRUZ, respeitando os preceitos éticos da Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre Pesquisas Envolvendo Seres Humanos. Todos os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que incluía, dentre outras informações, os objetivos da pesquisa, os procedimentos metodológicos e a política de privacidade em relação aos dados e a identificação do participante. A participação dos agricultores foi voluntária e não remunerada.

RESULTADOS

Área de estudo

Após contatos iniciais, fruto de outros trabalhos desenvolvidos no local pelo grupo de trabalho do Centro de Estudos de Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (CESTEH), juntamente com uma ONG local, foi agendada uma visita ao Centro Municipal de Saúde Pedro Nava, participante do Programa de Saúde da Família (PSF). Fomos recebidos pela gerente/administradora do posto, junto com outros profissionais da área da saúde, que nos passou algumas informações à respeito tanto de características do atendimento médico como da população do entorno.

O posto de saúde é uma unidade básica de saúde que agrega a Estratégia de Saúde da Família (ESF) com o Centro Municipal de Saúde (CMS), apresentando atendimento

ambulatorial de média complexidade, de acordo com o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. É responsável por atender a população da Serrinha do Mendanha e Carobinha.

A região da Carobinha, vizinha à região de estudo, por ser muito grande, é também assistida pelo Posto de Saúde Dr. Oswaldo Vilela, que também se localiza mais próximo à Serrinha do Mendanha. Em conversas informais com os profissionais de saúde do CMS Pedro Nava, foi relatado que a maioria dos pacientes só procura por ajuda médica nos centros de saúde quando os casos são mais graves. Relataram também um baixo nível educacional e de informação dos pacientes em geral, bem como a necessidade de acompanhamento psicológico por alguns. Foi colocado ainda que o uso de agrotóxicos permanece intenso na região e que, provavelmente, parte dos sintomas atendidos no CMS poderiam estar relacionados com a exposição a esse grupo de agentes químicos.

A comunidade agrícola estudada localiza-se no município do Rio de Janeiro, na região conhecida como Serrinha do Mendanha, pertencente ao bairro Campo Grande. Considerada uma extensão da Serra do Mendanha, é tida com uma comunidade peri-urbana devido à proximidade com centros urbanos, por mais que guarde muitas semelhanças com outras áreas agrícolas do Brasil.

Características demográficas dos participantes

Um total de 30 agricultores participou do estudo, sendo que 4 não responderam o questionário e 1 desistiu de participar do estudo, tendo sido seus dados retirados do resultado final. Dos 4 indivíduos que não responderam o questionário, 1 participou do grupo focal, 1 não respondeu alegando dificuldades por ser muito idoso e 1 não respondeu por se encontrar muito prejudicado em função de uma enfermidade crônica. Sendo assim, foram 83,4% (n=25) de adesão dos agricultores à aplicação do questionário e 93,8% (n=30) de participantes de alguma etapa do projeto maior. Dos agricultores que responderam o questionário, 6 eram mulheres (24%) e 19 homens (76%). Todos os 25 participantes responderam ao questionário em todas as etapas, antes e pós intervenção.

A idade média dos participantes foi de 53,76 ($\pm 11,06$), sendo que o agricultor mais jovem tinha, na época, 28 anos e o mais idoso 72 anos. A maioria dos agricultores encontrava-se na faixa etária entre 50 e 72 anos, sendo esta última a idade do participante mais idoso. Em relação à escolaridade, grande parte apresentou a educação básica incompleta (84%) em alguma das etapas, sendo que 68% são alfabetizados sem

escolarização ou não terminaram o ensino fundamental. Apenas 2 dos agricultores entrevistados apresentavam ensino médio completo, sendo que apenas 1 possuía graduação. Em relação à propriedade, 36% relataram ser meeiros enquanto os demais eram proprietários praticantes de agricultura familiar, sendo que 37,5% destes possuíam 3 ou mais moradores na propriedade. A maioria dos agricultores entrevistados eram os principais responsáveis pelo trabalho na lavoura, sendo que alguns eram auxiliados por cônjuges e filhos(as). A maioria (68%) declarou não consumir bebidas alcoólicas.

As principais culturas produzidas na região são chuchu, abobrinha, aipim, banana e frutas cítricas. Dos indivíduos que responderam quais seriam suas 4 principais produções, nenhum respondeu apenas 1 ou 2 culturas, apontando que em todas as propriedades encontramos a combinação de produtos, com uma grande variedade de frutas, hortaliças e algumas espécies exóticas.

As principais características demográficas dos participantes respondentes, bem como sua pontuação CAP estão demonstradas na **Tabela 1**.

Tabela 1 – Avaliação sócio demográficas e suas respectivas pontuações CAP

	1ª.Aplicação CAP	2ª.Aplicação CAP	3ª.Aplicação CAP	Total CAP
Sexo				
Masculino (n=19) (76%)	26,77 ± 3,59	28,79 ± 2,72	26,89 ± 3,98	27,47 ± 1,14
Conhecimentos	10,89 ± 0,94	11,21 ± 0,79	10,47 ± 1,07	10,86 ± 0,37
Atitudes	6,16 ± 1,38	7 ± 1,25	6,42 ± 1,54	6,53 ± 0,43
Práticas	9,68 ± 1,92	10,58 ± 1,30	10 ± 1,73	10,09 ± 0,45
Feminino (n=6) (24%)	23,83 ± 2,04	26,17 ± 2,14	23 ± 3,03	24,33 ± 1,64
Conhecimentos	10 ± 0,63	10,5 ± 0,55	9,67 ± 0,82	10,05 ± 0,42
Atitudes	5,5 ± 1,05	6,33 ± 0,82	5,17 ± 1,17	5,67 ± 0,60
Práticas	8,33 ± 0,82	9,33 ± 1,37	8,17 ± 1,83	8,61 ± 0,63
Escolaridade				
Alfabetizado sem escolarização e Primário Incompleto	25,94 ± 3,34	27,88 ± 2,80	25,18 ± 4,26	26,33 ± 1,39
Iniciou o secundário	26,25 ± 3,99	28,75 ± 2,87	27,62 ± 3,33	27,54 ± 1,25
Relação de trabalho				
Agricultura Familiar	26,94 ± 3,47	29,06 ± 2,32	27,19 ± 3,74	27,73 ± 1,16
Meeiro(a)/outros	24,44 ± 3,046	26,55 ± 2,96	23,78 ± 3,93	24,92 ± 1,45
Número de moradores por propriedade				
Até 2 moradores	26,9 ± 4,15	29 ± 2,54	27 ± 4,27	27,63 ± 1,18
3 ou mais moradores	27 ± 2,28	29,17 ± 2,14	27,5 ± 3,02	27,89 ± 1,13

Tipos de Agrotóxicos usados na região

Segundo o levantamento feito sobre os agrotóxicos usados na região, 12 diferentes formulações foram encontradas. Grande parte dos agricultores conhecia o nome do produto. Os produtos mais utilizados (auto-relato) foram Roundup (26,8%), Gramoxone (19,6%) e Hosthation (19,6%). A **Tabela 2** representa o percentual de referência pelos agricultores de Serrinha do Mendanha dos agrotóxicos mais usados na região em 2016. Somente 1 agricultor relatou armazenar os agrotóxicos dentro de casa. Dos demais, 80% armazenavam em depósito reservado, próprio para esses produtos.

Tabela 2 - Agrotóxicos mais utilizados na área agrícola da Serrinha do Mendanha em 2016.

Nome Comercial	% de Uso	Grupo Químico	Classe
Roundup (Glifosato)	26,8	Glicina substituída	Herbicida
Gramoxone (Paraquat)	19,6	Amônio quaternário	Herbicida
Hosthation	19,6	Organofosforado	Acaricida
Decis	8,9	Organofosforado	Inseticida
Lannate	7,2	Metilcarbamato de Oxima	Inseticida
Lorsban	3,6	Organofosforado	Inseticida-Acaricida
Dithane	3,6	Ditiocarbamato	Fungicida/Acaricida
Ampligo	3,6	Piretróide e Antranilamida	Inseticida

O pulverizador costal foi o principal equipamento usado pra aplicar o agrotóxico entre os indivíduos que responderam o questionário (85,3%), sendo este manual ou automatizado. Dentre os usuários de agrotóxicos, metade dos entrevistados relatou aplicar o produto na lavoura até terminar, sendo que 40% disseram fazer a calda na medida certa enquanto 10% guardavam a sobra para futuras aplicações. Em relação ao destino dado às embalagens vazias, 20% disseram guardar as embalagens vazias para futura devolução à centros de venda e 60% dos agricultores relataram queimar e enterrar as embalagens vazias.

Efetividade da Estratégia de Intervenção Educacional

A **Tabela 3** apresentada sumariza as principais informações levantadas em relação aos Conhecimentos, Atitudes e Práticas relacionados com os agrotóxicos entre os agricultores de Serrinha do Mendanha. Dos agricultores entrevistados, 92% afirmaram que os agrotóxicos podem provocar algum tipo de agravo à saúde das pessoas. No entanto, foi observado que esse conhecimento não é acompanhado pelo uso correto de Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Apesar de 88% dos agricultores terem relatado achar necessário o uso de EPI, somente 1 dos participantes demonstrou usar o equipamento completo, o que significa 95% de uso incorreto e/ou incompleto.

Tabela 3. Conhecimentos Atitudes e Práticas (CAP) em relação ao uso de Agrotóxicos da população de agricultores de Serrinha do Mendanha - Campo Grande, RJ (n=25).

Variável	n	%
Trabalho na lavoura pode afetar a saúde	22	88
Consome alimentos da propriedade	25	100
Uso de Agrotóxicos na lavoura é necessário	21	84
Equipamentos usados para aplicar o Agrotóxico¹		
Pulverizador costal manual	18	52,9
Pulverizador costal motorizado	11	32,4
Pulverizador puxado por trator	1	2,9
Outros	4	11,8
O que é feito com a sobra dos Agrotóxicos²		
Guarda para outra aplicação	2	10
Aplica na Lavoura até terminar	10	50
Faz na medida certa	8	40
Local de armazenamento dos Agrotóxicos²		
Em depósito reservado, próprio para esses produtos	16	80
Em local da casa de moradia: porão, armários, canto, etc.	1	5
Em lugar fora da casa de junto com outros produtos agrícolas	3	15
O que é feito com as embalagens vazias²		
Deixa em algum lugar no campo	1	5
Enterra/Queima	12	60
Guarda em lugar próprio para depois devolver ao comerciante	4	20
Joga fora em lixo comum	1	5
NR/NS ³	1	5
Outros	1	5
Agrotóxicos são prejudiciais à saúde das pessoas⁴		
que aplicam os produtos	22	95,6
que trabalham na lavoura	21	91,3
que moram próximo	20	86,9
que vão comer o produto da lavoura	20	86,9
Agrotóxicos utilizados na lavoura ficam nos alimentos produzidos	24	96
Agrotóxicos são prejudiciais aos animais	24	96
Agrotóxicos são prejudiciais ao Meio Ambiente	24	96

¹ alguns agricultores relataram mais de um equipamento de aplicação utilizado (n=34).

² O total de agricultores avaliados para essas variáveis foi de 20, tendo em vista estarem diretamente relacionadas com o uso de agrotóxicos; 5 agricultores relataram não usar.

³ NR/NS – não respondeu/não sabe.

⁴ Dos 25 agricultores, 1 relatou não achar os agrotóxicos prejudiciais e 1 não respondeu (n=23).

Antes da Intervenção Educacional, a média de pontuação CAP dos agricultores foi de $26,04 \pm 3,48$. Logo após a Intervenção e com um intervalo de 2 meses as pontuações foram, respectivamente, de $28,16 \pm 2,79$ e $25,96 \pm 4,09$. Em relação às pontuações de Conhecimentos, obtivemos médias de $10,68 \pm 0,94$, $11,04 \pm 0,79$ e $10,28 \pm 1,06$, respectivamente para antes da intervenção, logo após e 2 meses depois. Já para a pontuação média de Atitudes, foram obtidos os valores de $6 \pm 1,32$, $6,84 \pm 1,18$ e $6,12 \pm 1,54$. Finalmente, em relação às Práticas relacionadas ao manejo dos agrotóxicos, as pontuações foram de $9,36 \pm 1,8$, $10,28 \pm 1,4$ e $9,56 \pm 1,89$. As médias das pontuações CAP, obtidas para cada uma das categorias nos três diferentes momentos do estudo, estão representadas no **Gráfico 1**.

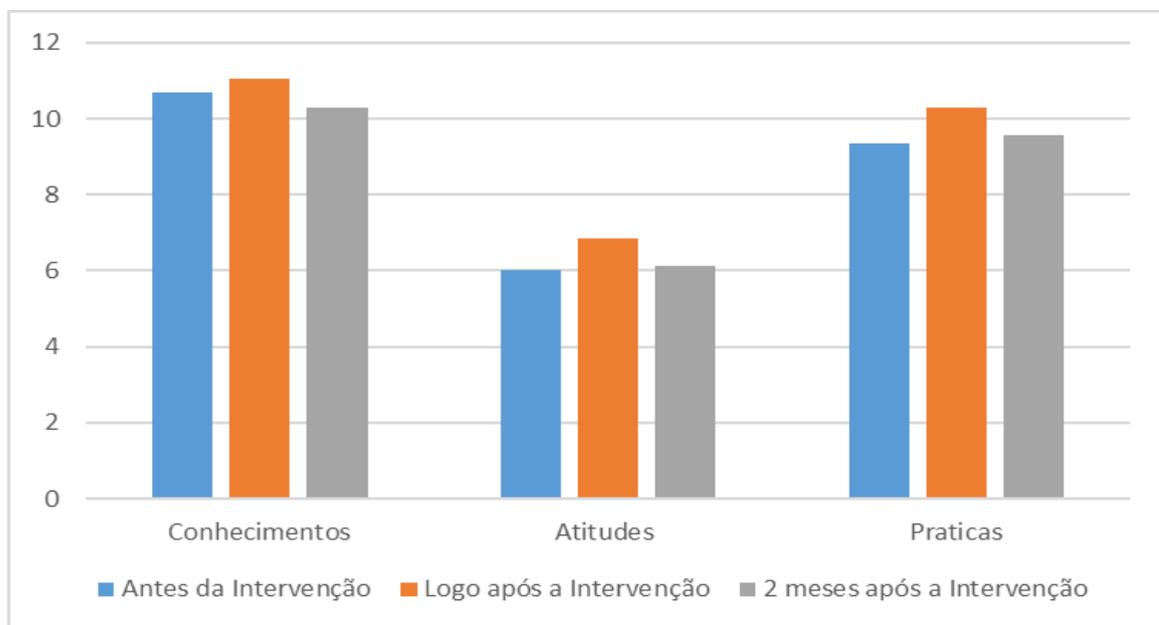


Gráfico 1 – Modificações observadas nas médias das pontuações CAP antes, logo após e 2 meses após a aplicação da Intervenção Educacional proposta.

Para determinar a real interferência da Intervenção Educacional nas pontuações de cada parâmetro CAP, tendo em vista que um mesmo indivíduo foi avaliado mais de uma vez, foi realizado o teste estatístico de Friedman. Para tal, os dados numéricos de pontuação de cada parâmetro CAP foram substituídos por um posto em função da ordenação dos valores em cada grupo (momento da avaliação). A hipótese nula testada foi a de igualdade da soma dos postos de cada grupo, o que significaria nenhuma efetividade da Intervenção Educacional aplicada. A **Tabela 4** apresenta os resultados das análises realizadas no programa estatístico R. Tanto para Conhecimentos quanto para Atitudes e

Práticas, foi apontado pelo teste uma diferença estatisticamente significativa entre os valores antes e após a Intervenção Educacional, o que significa que os valores de CAP foram diferentes em cada momento avaliado.

Tabela 4. Teste de Friedman sobre a real interferência da Intervenção Educacional na pontuação CAP.

Categoria CAP	X²	g.l.	P valor
Conhecimentos	21.333	2	< 0,001
Atitudes	15.057	2	< 0,001
Práticas	11,621	2	< 0,05
Conhecimentos, Atitudes e Práticas (CAP)	25.358	2	< 0,001

A proposta de intervenção provocou um aumento em relação às pontuações CAP na avaliação realizada imediatamente após. No entanto, a comparação entre os dois momentos pós-intervenção denuncia uma possível não retenção de conhecimentos que possam, consequentemente, influenciar atitudes e práticas. As pontuações acerca dos Conhecimentos sofreram um aumento significativo logo após a Intervenção Educacional ($11,04 \pm 0,79$, $p < 0,05$), quando em comparação com o momento anterior ($10,68 \pm 0,94$). O mesmo aumento foi observado para Atitudes ($6,84 \pm 1,18$ e $6 \pm 1,32$, respectivamente, $p < 0,05$) e Práticas ($10,28 \pm 1,4$ e $9,36 \pm 1,8$, respectivamente, $p < 0,001$).

Fatores de influencia na pontuação CAP

Gênero

A pontuação CAP entre os homens e entre as mulheres não apresentou uma diferença significativa quando comparados os momentos antes e logo após a intervenção.

Avaliando cada fator CAP separadamente, percebemos uma diferença não significativa ($p=0,0658$) entre os valores obtidos para atitudes nos homens, antes da intervenção e logo após. Da mesma forma, percebemos uma alteração na pontuação CAP total, apesar de não estatisticamente significativa ($p= 0,0703$).

No entanto, a pontuação de conhecimentos antes da aplicação da intervenção para o sexo masculino ($10,89 \pm 0,94$) foi significativamente maior ($p < 0,05$) do que para mulheres ($10 \pm 0,63$).

Escolaridade

Os indivíduos participantes do estudo foram separados em dois grupos de escolaridade: até o ensino fundamental (mesmo que incompleto) e após ensino fundamental (mesmo que o ensino médio tenha sido incompleto).

A análise das pontuações CAP demonstrou que as atitudes nos momentos antes ($5,94 \pm 1,34$) e logo após a intervenção ($6,82 \pm 1,29$), entre indivíduos de menor escolaridade, apresentaram um aumento, mesmo que a níveis borderline de significância estatística ($p = 0,0516$; $0,05 < p < 0,1$). Dentro do mesmo grupo, foi observada uma diferença não significativa entre os valores totais de CAP antes ($25,94 \pm 3,34$) o logo após ($27,88 \pm 2,80$) a intervenção ($p = 0,065$).

Entre os indivíduos que apresentavam escolaridade superior ao ensino fundamental não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas.

Tipo de propriedade

Os agricultores participantes do presente trabalho possuíam dois tipos de relações fundamentais com a propriedade onde trabalhavam: propriedade particular, onde era praticada a agricultura familiar; ou propriedade de terceiros, onde o indivíduo se colocava enquanto meeiro⁴¹.

Entre os agricultores com propriedade própria encontramos uma diferença não significativa entre as pontuações CAP antes ($26,94 \pm 3,47$) e logo após ($29,06 \pm 2,32$) a intervenção ($p = 0,065$). O mesmo foi constatado em relação à pontuação total dos indivíduos caracterizados como meeiros (antes - $24,44 \pm 3,05$; logo após - $26,55 \pm 2,96$; $p = 0,0774$). Porém, meeiros apresentaram pontuação CAP de atitudes maiores após a intervenção (antes - $5,75 \pm 1$; logo após - $6,87 \pm 0,97$; $p < 0,05$).

Ao compararmos as pontuações entre os grupos de proprietários e meeiros, podemos perceber um maior valor em relação às práticas ($9,87 \pm 1,75$; $8,62 \pm 1,60$; $p = 0,0542$) e ao total CAP ($26,94 \pm 3,47$; $24,44 \pm 3,04$; $p = 0,0542$) no momento antes da intervenção para os agricultores proprietários e praticantes da agricultura familiar, mesmo que a níveis borderline de significância estatística.

⁴¹ A definição de meeiro é dada àquele trabalhador que trabalha em terras que pertencem à outra(as) pessoa(as) (SILVA, 2000).

Número de moradores por propriedade

Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na pontuação CAP em função do número de moradores por propriedade, em nenhum dos momentos da pesquisa.

Idade

Em relação aos grupos de faixa etária, não observamos diferenças significativas quando comparadas as pontuações CAP entre indivíduos acima e abaixo de 55 anos de idade.

Indivíduos mais velhos não apresentaram modificações nas suas pontuações CAP após a intervenção. Entretanto, o grupo mais novo apresentou um aumento significativo da pontuação de atitude ($p < 0,05$) logo após a intervenção ($6,77 \pm 1,07$) em relação ao momento anterior a intervenção ($5,61 \pm 0,79$). Da mesma forma, os valores totais de CAP antes ($25 \pm 2,24$) e depois ($27,77 \pm 2,68$) apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) nesse grupo. Apesar da não significância ($p = 0,0687$), percebemos diferenças entre as pontuações de práticas antes ($8,85 \pm 1,24$) e logo após a intervenção ($10 \pm 1,40$).

DISCUSSÃO

Brito, Gomide e Câmara (2006), em outro trabalho realizado com agricultores de Serrinha do Mendanha, observaram as diferenças de percepção de risco entre os trabalhadores ao retratar suas interpretações individuais acerca dos agrotóxicos. Até mesmo a importância atribuída aos mesmos produtos químicos foi distinta, o que, segundo a autora, pode estar relacionado com a estruturação de conhecimento e percepção de risco específico de cada grupo populacional.

O risco deve ser entendido como algo maior do que a simples exposição individual no momento do preparo ou da pulverização, levando-se em consideração a proteção do meio ambiente e de outros trabalhadores (e não trabalhadores) não envolvidos diretamente com a atividade (GOMIDE, 2005; PERES *et. al.*, 2004). Sendo assim, características culturais e sócio demográficas da comunidade de estudo, bem como sua participação ativa na construção de intervenções e demais tomadas de decisão, são fatores cruciais para o sucesso de estratégias visando a melhoria da qualidade de vida da referida população, principalmente em relação aos agrotóxicos.

Diferente do que foi encontrado pelo trabalho de Pasiani *et. al.* (2012), a maioria dos agricultores que responderam os questionários (68%) declararam não consumir bebidas alcoólicas, diferente dos 56,2% de consumo relatado pela autora.

Semelhante ao que foi encontrado por estudos anteriores realizados em Serrinha do Mendanha, os principais agrotóxicos utilizados na região foram Glifosato (26,8%), Gramoxone (19,6%), Hosthation (19,6%) e Decis (8,9%) (AMARAL, 2009; BRITO, GOMIDE & CÂMARA, 2006). Dos 19 agricultores (76%) que declararam usar agrotóxicos em suas lavouras, 14 (73,68%) disseram usar combinações dos agrotóxicos citados no momento da aplicação.

Atualmente o descarte de embalagens vazias de agrotóxicos acontece sem fiscalização adequada, apesar da regulamentação pela Lei 9.974 (2000), atualizada pelo decreto 4.074 (2002). Apesar de 20% dos agricultores guardarem as embalagens vazias para futura devolução à centros de venda, 60% relataram queimar e enterrar as embalagens vazias. Esse valor foi muito superior aos 30% encontrados por Amaral (2009) na mesma comunidade, porém semelhante ao encontrado por Negatu *et. al.* em um trabalho realizado na Etiópia em 2016 (91% enterravam e/ou queimavam as embalagens vazias), sendo particularmente preocupante em função dos riscos de contaminação ambiental, principalmente de recursos hídricos, como já apontado em Brito, Gomides & Câmara (2006). No entanto, ainda em comparação com o estudo de Negatu *et. al.* (2016), a maioria dos agricultores participantes de Serrinha do Mendanha armazenavam os produtos e equipamentos usados na lavoura em local apropriado (80%), fora da residência e com tranca, bem superior aos valores encontrados no citado trabalho (16%).

Estratégias de Intervenção Educacional tem sido apontadas como uma importante estratégia de redução de comportamentos de risco em relação aos agrotóxicos, principalmente seu uso indiscriminado (SURATMAN *et. al.*, 2016; SALVATORE *et. al.*, 2015; SAM *et. al.*, 2008).

De maneira geral, as principais abordagens das intervenções são voltadas para a prevenção e possíveis tratamentos em caso de intoxicação, conscientização do uso adequado de EPI, correto descarte de resíduos e embalagens e identificação de pictogramas de sinalização de risco. Concomitantemente, um grande número de estudos tem destacado a utilidade do uso de questionários CAP para indicar os níveis de conhecimentos, atitudes e práticas em relação à utilização segura dos agrotóxicos e a

necessidade de intervenções (NEGATU *et. al.*, 2016; JORS *et. al.*, 2014; PASIANI *et. al.*, 2012; SAM *et. al.*, 2008).

O uso incorreto de agrotóxicos nas lavouras pode levar à casos de intoxicações humanas e contaminações ambientais e de alimentos. Um estudo realizado por Della Rossa *et. al.* (2016), demonstra a íntima relação entre a contaminação do solo e a presença de derivados de organoclorados nas águas de rios próximos. Sankoh *et. al.* (2016), em uma pesquisa realizada em Serra Leoa, apontam que parte dos agrotóxicos usados na lavoura pelos agricultores permanece no alimento. Os autores demonstram ainda que sintomas como náusea, problemas respiratórios e visão turva são significativamente mais frequentes nos usuários de agrotóxicos quando comparados com aqueles que relataram não fazerem uso desse grupo de agentes químicos.

Grande parte dos trabalhos atuais realizados na área de pesquisa em saúde (principalmente no contexto mundial) tem demonstrado que boa parte das investigações diagnósticas e avaliativas têm sido acompanhadas com muita frequência de análises qualitativas, embora se utilize de maneira concomitante modelos quantitativos experimentais (ou quase-experimentais) de pesquisa. De maneira geral podemos dizer que as abordagens qualitativas têm sido utilizadas quando se quer verificar como um determinado grupo de pessoas avalia uma experiência, ideia ou evento; como definem problemas e suas opiniões, sentimentos e significados (SERAPONI, 2000).

É fundamental reconhecer que todos os segmentos da população precisam ter acesso às informações necessárias (de maneira coerente, correta e palatável), para poder participar da tomada de decisão e da avaliação de programas de saúde. Esse reconhecimento passa pela busca de novas estratégias de atuação. Por exemplo, não é raro constarmos divergências entre o que os diferentes profissionais de saúde acreditam que a população precisa (saber ou receber) e o que alguns julgam realmente importante. Compreender os comportamentos inerentes da população ligados ao processo de adoecimento (assim como o de manutenção da saúde) se faz cada vez mais necessário e é essencial para o desenvolvimento de diferentes ações de prevenção.

Um estudo realizado com uma população na Austrália concluiu que estratégias de intervenção adaptadas à realidade da comunidade provocam melhorias nos níveis de conhecimento de trabalhadores rurais em relação à percepção de exposição aos organofosforados, levando à modificações de atitudes e práticas relacionadas ao manejo desses agentes. Essa mudança é mais significativa em indivíduos que já trabalham na

lavoura há muitos anos (SURATMAN *et. al.*, 2016). É importante ressaltar que as estratégias, com intuito de serem mais eficientes em atingir seus objetivos frente à comunidade, devem contar com a participação ativa de membros da comunidade e com possíveis intervenções de autarquias e unidades de saúde locais (GOMES & LOUREIRO, 2013).

A intervenção proposta nessa pesquisa levou a um aumento em relação às pontuações CAP na avaliação realizada imediatamente após, mesmo que tenha apresentado uma redução quando comparamos os dois momentos pós-intervenção. Esses resultados são corroborados por Sam *et. al.* (2008), que ao desenvolver um trabalho em três diferentes populações na Índia, apontou uma melhora significativa ($p < 0,001$) em relação à pontuação total entre os momentos antes e logo após a intervenção e uma diminuição significativa ($p < 0,05$) na segunda avaliação pós-intervenção. Os autores apontam uma possível diminuição na retenção principalmente em relação aos conhecimentos nos dois momentos pós-intervenção, o que foi atribuído ao longo tempo entre cada segmento de estudo, o que denuncia uma possível influencia negativa nas atitudes e práticas bem como a importância de trabalhos contínuos de educação em regiões expostas aos agrotóxicos.

A melhora das pontuações CAP é um fator importante no que diz respeito ao gerenciamento do risco, pois pode levar à adoção de práticas mais seguras e conseqüente redução de agravos. O trabalho de Jors *et. al.* (2014) reportou uma importante redução do número de auto-relatos de intoxicação no decorrer da pulverização dos agrotóxicos entre os agricultores, podendo estar relacionado com a melhoria nas variáveis CAP, especialmente nas variáveis classificadas como "Lendo as instruções de uso" e "abster-se de soprar o bico de pulverização quando obstruído".

A escolaridade pode ser um fator importante de resistência ou aceitação de novas informações. Suratman *et. al.* (2016) mostraram um aumento significativo ($p \leq 0,05$) em relação ao conhecimento sobre agrotóxicos no grupo de menor escolaridade, um acréscimo na ordem de 21,9% em relação ao momento anterior à intervenção. Apesar de uma significância estatística borderline, os dados em Serrinha do Mendanha são semelhantes aos dos autores ($p = 0,0516$; $0,05 < p < 0,1$). Esses resultados são contrários aos achados por Sam *et. al.* (2008), onde os níveis de pontuação CAP foram significativamente maiores entre os indivíduos com maiores níveis de escolaridade ($p < 0,001$). Esses diferentes resultados podem sugerir que, além das características culturais, a educação formal possa guardar peculiaridades em diferentes países e regiões, bem como os alcances de programas

públicos de ensino e informação, gerando alguns dados antagônicos em diferentes pesquisas.

Os diferentes processos de trabalho que envolvem homens e mulheres no trabalho do campo podem ser de grande importância pra entender a cadeia produtiva de alimentos que leva à exposição de trabalhadores e consumidores aos agrotóxicos. Pode, ainda, ser uma das principais vias de desenvolvimento de processos produtivos mais saudáveis do que os preconizados pelo agronegócio. Segundo estudo de Karam (2004), o trabalho da mulher no campo foi responsável pelo início do desenvolvimento da agroecologia em sistemas convencionais já estabelecidos. Esse distanciamento do processo convencional pode levar a menores pontuações de conhecimento por parte do grupo das mulheres identificadas em Serrinha do Mendanha. As pontuações de conhecimentos entre os homens antes da intervenção ($10,89 \pm 0,94$) foram significativamente maiores ($p < 0.05$) que os das mulheres ($10 \pm 0,63$). Sam *et. al.* (2008) achou uma diferença entre os valores de práticas de homens e mulheres no momento anterior à intervenção ($p < 0.05$). No mesmo trabalho, as pontuações totais de CAP de homens foram maiores que o das mulheres em todos os momentos de avaliação ($p < 0.05$). Pasiani *et. al.* (2012), ao desenvolver um estudo CAP em duas diferentes regiões em Brasília, só obteve a participação de uma única agricultora, sendo o restante homens (99,1%). De maneira mais equânime, dos agricultores que responderam ao questionário em Serrinha do Mendanha, 6 eram mulheres (24%) e 19 homens (76%). Apesar da predominância masculina, quando comparado com os dados encontrados por Brito, Gomides & Câmara (2006) e Amaral (2009), percebemos um movimento de maior participação da mulher nos trabalhos da lavoura ou na participação de projetos de pesquisa realizados na região.

Dentre as relações de trabalho e tipo de propriedade, identificamos que uma importante parcela de 36% dos entrevistados eram meeiros, demonstrando que essa relação trabalhista em meio rural ainda é importante e que esses trabalhadores acabam por depender das atitudes e decisões dos patrões-proprietários. Figueiredo *et. al.* (2011) demonstraram em seus resultados que meeiros apresentam alterações de exames de saúde mais frequentes do que indivíduos proprietários, o que pode estar relacionado às demandas exigidas pelo patrão, não fornecimento de EPI o baixo acesso à informações técnicas. Essa maior fragilidade no que tange alterações de saúde de meeiros poderia ser corrigida com intervenções educacionais que fossem capazes de alcançar esse grupo de indivíduos que não detém o controle da terra. Em Serrinha do Mendanha os meeiros apresentaram pontuações referentes a atitudes maiores após a intervenção (antes - $5,75 \pm 1$; logo após -

6,87 ± 0,97; p < 0,05). O mesmo observamos com a pontuação CAP total, mesmo que sem significância estatística (antes - 24,44 ± 3,05; logo após - 26,55 ± 2,96; p= 0,0774). Essa situação é ainda evidenciada pela diferença encontrada entre as pontuações anteriores à intervenção de proprietários e meeiros. Percebemos um maior valor em relação às práticas (9,87 ± 1,75; 8,62 ± 1,60; p= 0,0542) e ao total CAP (26,94 ± 3,47; 24,44 ± 3,04; p= 0,0542) para os agricultores proprietários e praticantes da agricultura familiar, mesmo que a níveis borderline de significância estatística. Apesar desses resultados, Pasioni *et. al.* (2012) demonstraram estar mais propensos a usar EPI do que proprietários e praticantes da agricultura familiar (p < 0.01), o que demonstra uma prática mais adequada nesse grupo.

A faixa etária de até 55 anos de idade apresentou um aumento significativo do total de pontuações CAP e de atitude logo após a intervenção (p < 0.05). Apesar de não ser o mesmo achado que Sam *et. al.* (2008), onde a idade não foi um fator importante nas diferenças entre pontuações CAP, os presentes achados estão voltados para a principal faixa etária relatada em vários trabalhos da literatura (ATREYA *et. al.*, 2012; PASIANI *et. al.*, 2012; NEGATU *et. al.*, 2016), o que pode representar uma fonte de atenção em construções futuras de estratégias de intervenção para populações com predominância dessa faixa etária.

CONCLUSÃO

Estudos em países desenvolvidos e em desenvolvimento têm demonstrado os riscos e os níveis de intoxicações agudas e crônicas relacionados ao uso incorreto dos agrotóxicos (LEE *et. al.*, 2011; ZHANG *et. al.*, 2011; FARIA *et. al.*, 2014).

São diversas as medidas que podem ser utilizadas para a redução da exposição de agricultores e população em geral aos graves riscos dos agrotóxicos. Os padrões de conhecimento e a percepção de risco dos trabalhadores rurais são dois dos fatores mais significativamente relacionados ao aumento da exposição e de casos de intoxicação com agrotóxicos, seja em países desenvolvidos ou em desenvolvimento (SURATMAN, EDWARDS & BABINA, 2015). É importante ainda atentar para o fato que algumas populações, mesmo apresentando adequados níveis de conhecimento acerca dos agravos provocados pelos agrotóxicos, bem como seu correto manejo, mantém práticas de risco na lavoura (JOHNSTONE, CAPRA & NEWMAN, 2007).

Questionários do tipo CAP tem se apresentado como importante ferramenta para fornecer informações sobre as diferentes práticas de manipulação e exposição aos

agrotóxicos, sendo utilizados para identificar a falta de conhecimento adequado (técnico, conceitual ou cultural) e escassez de insumos ao lidar com problemas das pragas (ATREYA *et. al.*, 2012). Pesquisas CAP podem indicar a percepção pública e os comportamentos relacionados aos agrotóxicos em determinada região, auxiliando na construção de estratégias de prevenção.

A construção de estratégias de Intervenção Educacional pode significar uma importante ferramenta de remodelamento de padrões CAP, o que segundo a literatura e os achados dessa pesquisa, podem levar à reduções de exposição aos agrotóxicos em populações agrícolas. Os impactos negativos provocados pelo uso incorreto de agrotóxicos já são muito bem conhecidos e descritos por uma grande variedade de trabalhos acadêmicos. Sendo assim, recomendamos fortemente a continuidade de construção de estratégias de intervenção, de caráter momentâneo e/ou contínuo, com o intuito de reduzir (ou até mesmo eliminar) os agravos dos agrotóxicos e ampliar a qualidade de vida de agricultores e população em geral, principalmente em países em desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

AMARAL, E. I. **Avaliação da Exposição Ambiental ao Glifosato na Área Agrícola da Serrinha do Mendanha**. Dissertação apresentada na Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca para obtenção de título de mestre em Ciências na área de Saúde Pública, 2009.

ATREYA, K.; SITAULA, B. K.; OVERGAARD, H.; BAJRACHARYA, R. M.; SHARMA, S. **Knowledge, attitude and practices of pesticide use and acetylcholinesterase depression among farm workers in Nepal**. *International Journal of Environmental Health Research* Vol. 22, No. 5, 401–415. 2012.

BRASIL, **Lei no. 9.974, de 6 de junho de 2000**. Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9974.htm. Acesso em: 25 jun. 2014.

BRASIL. **Decreto nº 4.074, de 4 de Janeiro de 2002.** Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário oficial da Republica Federativa do Brasil, Brasília, DF, 4 de janeiro de 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074.htm. Acesso em: 25 jun. 2014.

BRITO, P.F.; GOMIDE, M. & CÂMARA, V. **Trabalho e exposição aos agrotóxicos em uma pequena comunidade agrícola no município do Rio de Janeiro**, In Cadernos de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 14(3): 531-548, 2006.

BRITO, P.F.; MELLO, M.G.S.; CÂMARA, V.M. & TURCI, S.R.B. **Agricultura familiar e exposição aos agrotóxicos: uma breve reflexão** In Cadernos Saúde Coletiva. Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 887 - 900, 2005.

DELLA ROSSA, P.; JANNOYER, M.; MOTTE, C.; PLET, J.; BAZIZI, A.; ARNAUD, L.; JESTIN, A.; WOIGNIER, T.; GAUDE, J. M.; CATTAN, P. **Linking current river pollution to historical pesticide use: Insights for territorial management?** Sci Total Environ. Sep 30. pii: S0048-9697(16)31513-3, 2016.

FARIA, N. M.; FASSA, A. G.; MEUCCI, R. D.; FIORI, N. S.; MIRANDA, V. I. **Occupational exposure to pesticides, nicotine and minor psychiatric disorders among tobacco farmers in southern Brazil.** Neurotoxicology; 45: 347–354; 2014.

FERREIRA, M. J. M.; VIANA JÚNIOR, M. M. **A expansão do agronegócio no semiárido cearense e suas implicações para a saúde, o trabalho e o ambiente.** Interface (Botucatu). 2016; 20(58):649-60.

FIGUEIREDO, G, M.; TRAPE, A. Z.; ALONZO, H. A. **Exposição a múltiplos agrotóxicos e prováveis efeitos a longo prazo à saúde: estudo transversal em amostra de 370 trabalhadores rurais de Campinas (SP).** Rev Bras Med Trab. 9(1):1-9; 2011.

GILBERT, M. J. **The anthropologist as alcoholologist: qualitative perspectives and methods in alcohol research.** Int J Addict, v.25, n.2A, p.127-48, 1990-91.

GOMES, J. C. R.; LOUREIRO, M. I. G. **O lugar da investigação participada de base comunitária na promoção da saúde mental.** Rev Port Saúde Pública. 31(1):32–48, 2013.

ILO - **International Labor Organization**. World Day for Safety and Health at Work: A Background Paper. Geneva: International Labour Organization; 2005.

JORS, E.; LANDER, F.; HUICI, O.; CERVANTES MORANT, R.; GULIS, G.; KONRADSEN, F. **Do Bolivian small holder farmers improve and retain knowledge to reduce occupational pesticide poisonings after training on Integrated Pest Management?** Environ Health. Oct 1;13:75, 2014.

JOHNSTONE, K.; CAPRA, M.; NEWMAN, B. **Organophosphate pesticide exposure in agricultural workers: Human exposure and risk assessment**. Barton, Australian Capital Territory: Rural Industries Research and Development Corporation, Australian Government, 2007.

KARAM, K. **A mulher na agricultura orgânica e em novas ruralidades**. Estudos Feministas, vol.12, n.1, p. 303-20, 2004.

LEE, S. J.; MEHLER, L.; BECKMAN, J.; DIEBOLT-BROWN, B.; PRADO, J.; LACKOVIC, M.; WALTZ, J.; MULAY, P.; SCHWARTZ, A.; MITCHELL, Y.; MORAGA-MCHALEY, S.; GERGELY, R.; CALVERT, G. M. **Acute pesticide illnesses associated with off-target pesticide drift from agricultural applications: 11 States, 1998–2006**. Environ Health Perspect; 119(8):1162–1169; 2011.

LITCHFIELD, M. **Estimates of Acute Pesticide Poisoning in Agricultural Workers in Less Developed Countries**. Toxicol Rev; 24(4):271–8. 2005.

LONDON, L.; BAILIE, R. **Challenges for improving surveillance for pesticide poisoning: policy implications for developing countries**. Int J Epidemiol; 30:564–70. 2001.

MARINHO, L. A. B.; COSTA-GURGEL, M. S.; CECATTI, J. G.; OSIS, M. J. D. **Conhecimento, atitude e prática do auto-exame das mamas em centros de saúde**. Rev. Saude Publica. 37(5):576-582. 2003.

MEKONNEN, Y.; AGONAWR, T. **Pesticide sprayers' knowledge, attitude and practice of pesticide use on agricultural farms of Ethiopia**. Occup Med 52:311–315. 2002.

MOREIRA, J. C.; JACOB, S. C.; PERES, F.; LIMA, J. S., MEYER, A.; OLIVEIRA-SILVA, J. J.; SARCINELLI, P. N.; BATISTA, D. F.; EGLER, M.; FARIA, M. V.; CASTRO, A.; ALBERTO JOSÉ, K.; ALEXANDRE, H.; SOARES, M. O.; ALVES, S. R.; MOURA, C. M.; CURI, R. **Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos**

sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. Rev C S Col, v. 7, n. 2, p. 299-311, 2002.

MULLIN, C. A.; FINE, J. D.; REYNOLDS, R. D.; FRAZIER, M. T. **Toxicological Risks of Agrochemical Spray Adjuvants: Organosilicone Surfactants May not Be Safe.** Frontiers in Public Health. Volume 4. Article 92. 2016.

NEGATU, B.; KROMHOUT, H.; MEKONNEN, Y.; VERMEULEN, R. **Use of Chemical Pesticides in Ethiopia: A Cross-Sectional Comparative Study on Knowledge, Attitude and Practice of Farmers and Farm Workers in Three Farming Systems.** Ann Occup Hyg. Jun;60(5):551-66, 2016.

OLIVEIRA, R. B.; ANTUNIASSI, U. R.; MOTA, A. A. B.; CHECHETTO, R. G. **Potential of adjuvants to reduce drift in agricultural spraying.** Engenharia Agrícola, v.34, p.986-992, 2013.

PASIANI, J. O.; TORRES, P.; SILVA, J. R.; DINIZ, B. Z.; CALDAS, E. D. **Knowledge, Attitudes, Practices and Biomonitoring of Farmers and Residents Exposed to Pesticides in Brazil.** International Journal of Environmental Research and Public Health, 9: 3051-3068, 2012.

QUANDT, S. A.; GRZYWACZ, J. G.; TALTON, J. W.; TREJO, G.; TAPIA, J.; D'AGOSTINO, R. B. JR.; MIRABELLI, M. C.; ARCURY, T. A. **Evaluating the Effectiveness of a Lay Health Promoter-Led, Community- Based Participatory Pesticide Safety Intervention With Farmworker Families.** Health Promotion Practice, v.14, n.3, p.425-432, 2013.

RABIEE, F.; THOMPSON, D. **Widening Participation – Increasing Access to Higher Education for Muslim Women.** Birmingham: University of Central England and Birmingham University. (2000

RECENA, M. C.; CALDAS, E. D.; PIRES, D. X.; PONTES, E. R. **Pesticides Exposure in Culturama/Brazil – Knowledge, attitudes and practices.** Environ Res.; 102(2):230-6. 2006.

RECENA, M. C. P.; CALDAS, E. D. **Percepção de risco, atitudes e práticas no uso de agrotóxicos entre agricultores de Culturama, MS.** Revista de Saúde Pública, v. 42, n. 2, p. 294-301, 2008.

RIGOTTO, R. M.; PORTO, M. F.; FOLGADO, C.; FARIA, N. M.; AUGUSTO, L. G.; BEDOR, C. et. al. **Dossiê ABRASCO – Parte 3 - Agrotóxicos, conhecimento científico e popular: construindo a ecologia de saberes**. Porto Alegre: RS; 2012.

RODRIGUES, E. B.; ABI-SAAB, O. J. G.; GANDOLFO, M. A.; OLIVEIRA, R. B.; HASEGAWA, M. M. **Deriva de equipamentos costais na aplicação de glifosato**. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.19, n.10, p.1012–1017, 2015.

SALVATORE, A. L.; CASTORINA, R.; CAMACHO, J.; MORGA, N.; LÓPEZ, J.; NISHIOKA, M.; BARR, D. B.; ESKENAZI, B.; BRADMAN, A. **Home-based community health worker intervention to reduce pesticide exposures to farmworkers' children: A randomized-controlled trial**. J Expo Sci Environ Epidemiol. Nov-Dec;25(6):608-15, 2015.

SAM, K.G.; ANDRADE, H.H.; PRADHAN, L.; PRADHAN, A.; SONES, S.J.; RAO,P.G.M .; SUDHAKAR, C. **Effectiveness of an education program to promote pesticides safety among pesticides handlers of South Índia**. Int. Arch. Occup. Environ. Health. 81, 787–795. 2008.

SANKOH, A. I.; WHITTLE, R.; SEMPLE, K. T.; JONES, K. C.; SWEETMAN, A. J. **An assessment of the impacts of pesticide use on the environment and health of rice farmers in Sierra Leone**. Environ Int. Sep; 94:458-66, 2016.

SILVA, J. M. **Processo de trabalho e condições de exposição aos agrotóxicos: o caso dos horticultores de Baldim, Minas Gerais, Brasil**. Dissertação de mestrado. Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2000.

SOUZA, D. S.; LOPES, R. M; SARCINELLI, P. N. **Intervenção Educacional da Exposição a Agrotóxicos: uma Revisão Integrativa**. Trabalho & Educação, Belo Horizonte, v.24, n.2, p. 247-265, mai-ago, 2015.

SURATMAN, E. J. W.; BABINA K. **Organophosphate pesticides exposure among farmworkers: pathways and risk of adverse health effects**. Rev Environ Health; 30(1):65–79; 2015.

SURATMAN, S.; ROSS, K. E.; BABINA, K.; EDWARDS, J. W. **The effectiveness of an educational intervention to improve knowledge and perceptions for reducing organophosphate pesticide exposure among Indonesian and South Australian migrant farmworkers**. Risk Manag Healthc Policy. Jan 19;9:1-12, 2016.

VIEIRA NETO J; GONÇALVES PAS. **Resíduos de agrotóxicos em pepinos para conserva in natura e industrializados**. Horticultura Brasileira 34: 126-129. 2016.

WHO - World Health Organization. **International Programme on Chemical Safety. Guidelines on the Prevention of Toxic Exposures**. Education and Public Awareness Activities. 2004.

ZHANG, X.; ZHAO, W.; JING, R.; WHEELER, K.; SMITH, G. A.; STALLONES, L.; XIANG, H. **Work-related pesticide poisoning among farmers in two villages of Southern China: a cross-sectional survey**. BMC Public Health; 11:429; 2011.

6.5 Monitoramento Biológico

O grupo de agricultores de Serrinha do Mendanha que aceitaram participar do projeto de pesquisa foi convidado a doar amostras de sangue para medir a atividade da colinesterase. Dos 25 agricultores que participaram do estudo e responderam o questionário, 19 concordaram em doar amostras de sangue, sendo que 2 agricultores doaram amostras, mas não responderam o questionário, sendo, portanto, retirados dos resultados da pesquisa. Dentre aqueles que doaram sangue e responderam o questionário, apenas 3 relataram não usar agrotóxicos e os demais (16 agricultores) relataram não fazer uso de agrotóxicos a mais de 1 semana, pelo menos.

Todas as amostras foram coletadas em 4 tubos de vácuo mL, tendo sido colhidas por um profissional treinado lotado no CESTEH/FIOCRUZ e envolvido no projeto. As amostras foram enviadas para o Laboratório de Toxicologia do CESTEH/FIOCRUZ dentro de um máximo de 4 horas após a coleta. O método usado foi uma modificação do método de Ellman apresentada por Oliveira-Silva *et. al.* (2000), onde as amostras de sangue devem ser congeladas, mantendo a estabilidade enzimática: 7 dias para acetilcolinesterase eritrocitária (AChE) e 3 dias para butirilcolinesterase plasmática (BChE).

O agricultor foi considerado como estando no período de exposição se dentro do intervalo de até 5 dias após o uso de agrotóxicos inibidores de colinesterase (organofosforados e/ou carbamatos). O período de não exposição foi entendido como aquele 15 dias após o último uso do agrotóxico. As informações acerca do último uso dos agrotóxicos foram coletadas antes da coleta de sangue. Segundo as informações concedidas pelos próprios agricultores, nenhum indivíduo participante se encontrava dentro do período de exposição. A **Tabela 4** apresenta os resultados de dosagem das atividades médias das enzimas AChE e BChE encontrados entre os agricultores de Serrinha do Mendanha.

Tabela 4 – Resultado do monitoramento biológico de exposição à organofosforados e carbamatos em Serrinha do Mendanha. Padrão de inibição das enzimas Acetilcolinesterase Eritrocitária (AChE) e Butirilcolinesterase Plasmática (BChE).

	AChE (µmoles/min/mg de proteína)*	BChE (µmoles/min/mL de plasma)**
Fora do Período de Exposição		
1	1,58	3,07
2	1,63	4,71
3	0,90	5,40
4	1,68	4,92
5	0,75	6,82
6	1,28	4,98
7	0,84	5,35
8	1,97	3,74
9	2,00	4,50
10	1,81	3,73
11	1,44	3,95
12	1,69	5,18
13	2,17	8,04
14	1,47	4,73
15	2,42	5,30
16	0,91	3,75
Média/Desvio Padrão	1,60/ 0,48	5,02/1,30
	AChE (µmoles/min/mg de proteína)*	BChE (µmoles/min/mL de plasma)**
Não usuário de Agrotóxicos		
1	1,85	5,70
2	2,10	6,98
3	1,05	5,86
Média/Desvio Padrão	1,19/0,38	5,32/0,58

* A Acetilcolinesterase Eritrocitária foi dosada em sangue, sendo o valor de referência para homens e mulheres 0,56 µmoles/min/mg de proteína.

** A Butirilcolinesterase foi dosada no plasma, sendo o valor de referência para Homem: 2,29 µmoles/min/mL de plasma; para Mulher: 1,61 µmoles/min/mL de plasma.

Apesar dos relatos de uso de agrotóxicos organofosforados, as análises de AchE e BChE não apresentaram alterações em nenhum dos agricultores (dentro ou fora do período

de exposição; usuários ou não usuários). Provavelmente o uso mais intenso, capaz de alterar indicadores biológicos de exposição, esteja sendo de grupos de agentes químicos e princípios ativos diferentes dos inibidores de colinesterase.

Como apontado em alguns dos resultados desse trabalho, alguns agricultores não consideram herbicidas como o Glifosato um agrotóxico como os demais, o que pode estar intensificando o seu uso e reduzindo os de outras formulações. Recentemente a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (*International Agency for Research on Cancer - IARC*) revisou a literatura à respeito do glifosato, sendo esse apontado como possível carcinógeno para seres humanos (IARC, 2015). Sendo assim, a indicação de indicadores de exposição a essa classe de agrotóxico pode evidenciar níveis de intoxicação importantes na comunidade de Serrinha do Mendanha.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diariamente nos alimentamos de um conjunto de produtos que, nos bastidores de produção, apresentam um conjunto de problemas e contradições que acabam passando de maneira despercebida por consumidores em geral. Problemas esses que acabam por expor seres humanos à maiores níveis de adoecimento e perda de qualidade de vida.

Essa situação é provocada pela principal característica do mercado agrícola brasileiro, voltado muito mais para a quantidade do que para a qualidade dos produtos, o que elimina completamente a noção de segurança alimentar. Segurança alimentar essa que deve ser pautada na redução (se não eliminação) do uso de agrotóxicos, o que elevaria a qualidade dos alimentos, e na manutenção da saúde dos trabalhadores rurais, em todos os sentidos do conceito ampliado de saúde.

Ao longo da tese, a análise do problema dos agrotóxicos mostrou que grande parte das pesquisas científicas acaba por ficar restritas à levantamentos de dados epidemiológicos de intoxicações, contaminações ambientais ou de determinações de toxicidade de agentes químicos. O desenvolvimento de trabalhos práticos, voltados para a tentativa de efetivar dados teóricos em ações junto à população, infelizmente ainda se encontra muito aquém do ideal. Outrossim, é importante perceber que a realização de estratégias de pesquisa-ação, centrada em intervenções participativas, práticas e presenciais, guarda uma série de particularidades e dificuldades.

Um dos fatores é a dificuldade no levantamento de dados junto às comunidades. Muitas das regiões carentes apresentam difícil acesso (longos caminhos em estradas de terra, sem sinalização e sem segurança), restrição de visitação e restrições na disponibilidade dos trabalhadores pra participar de reuniões ou responder questionários (a grande maioria, em função do horário de trabalho, só estavam disponíveis à noite ou aos finais de semana), o que foi verificado no decorrer de toda a presente pesquisa.

Outro fator importante foi a falta de credibilidade da comunidade em pesquisadores e agentes do governo, tendo em vista outros trabalhos realizados no local e que nunca significaram um retorno efetivo aos agricultores da região (presente em falas dos próprios indivíduos participantes da pesquisa). Essa descrença foi contornada com o desenvolvimento de cada etapa do presente trabalho de maneira associada à grupos de indivíduos e profissionais já atuantes na região, o que permitiu uma aproximação, apesar de demorada, mais amena e amigável. Apontamos com sendo algo fundamental que trabalhos que tenham como objetivo principal o desenvolvimento de estratégias de

intervenção se aproximem de informantes-chave da própria comunidade, o que certamente facilita o diálogo entre pesquisador e agricultor, viabilizando contatos e execução de planejamentos.

Os resultados apresentados por essa tese demonstram que uma Intervenção Educacional construída com a participação ativa da comunidade pode ter efeito positivo aditivo no que se refere à Conhecimentos, Atitudes e Práticas sobre o uso de agrotóxicos. Esse resultado, no entanto, pra ser duradouro, depende da continuidade de intervenções ou da existência de indivíduos propagadores, componentes da própria comunidade, que mantenham as informações adquiridas circulando entre a população de agricultores. Apesar disso, os dados aqui apresentados não podem ser extrapolados para outras comunidades rurais com semelhanças estruturais, funcionais e de organização, o que chama a atenção para a necessidade de levantamento de dados diagnósticos prévios à cada trabalho realizado, função essa muito bem respondida por questionários do tipo CAP.

Uma das facilidades na realização desse estudo em Serrinha do Mendanha foi a existência de outros estudos realizados no local com o mesmo objeto da presente tese, o que permitiu um melhor direcionamento de estratégias e planejamentos, bem como comparações com os dados levantados. Outro ponto importante foi a baixa perda de seguimento, o que manteve a participação dos agricultores até a última etapa do trabalho.

No entanto, o presente trabalho apresentou limitações que precisam ser destacadas:

a) a impossibilidade de aplicação de outros instrumentos, complementares para caracterização de riscos e do processo de trabalho, como monitoramento ambiental de contaminação por agrotóxicos;

b) o reduzido número de participantes, o que limita a extrapolação dos resultados encontrados;

c) dificuldade de aquiescer às peculiaridades de horário dos trabalhadores da localidade, que só possuíam disponibilidade em horários incompatíveis com a possibilidade logística da instituição e dos pesquisadores responsáveis pela pesquisa;

d) dificuldade da implementação de estratégias alternativas de produção agrícola sem o uso de agrotóxicos (como agricultura orgânica e agroecologia) em função de falta de incentivo e informações técnicas por parte de instituições governamentais.

A experiência do desenvolvimento dessa tese permite o apontamento de perspectivas futuras em relação ao cenário do uso de agrotóxicos em Serrinha do Mendanha:

- Aumento da amostra populacional via contatos já estabelecidos no decorrer do presente trabalho, que permitiu identificar outros grupos de agricultores organizados na região;
- Ampliação do monitoramento da exposição com dosagens de indicadores biológicos relacionados com outros princípios ativos e com o monitoramento ambiental;
- Nova coleta de sangue dos participantes para mensurar atividade de colinesterases, o que permitiria a observação da manutenção dos níveis dentro de padrões seguros após a Intervenção Educacional;
- Aproximação com escolas públicas do Ensino Básico da região para que a percepção do risco dos agrotóxicos seja capaz de alcançar a população mais jovem e aumentar as chances de mudanças em atitudes e práticas da próxima geração de agricultores;
- Levantamento da existência de Escola Rural na região, bem como a execução da Pedagogia da Alternância, o que poderia ser uma importante alternativa para a continuidade de conhecimentos relativos aos riscos dos agrotóxicos na região.

Sendo assim, através dessa tese, buscamos fortalecer a crença de que uma educação esclarecedora e emancipatória, partindo das necessidades e peculiaridades da comunidade, podem promover transformações efetivas na qualidade de vida de agricultores e população em geral. Essa crença é construída, diariamente, por educadores dedicados, que não se deixam abater pelas dificuldades inerentes a cada uma de suas ocupações profissionais, e, principalmente, por agricultores de todo o país, que apesar das enormes pressões sociais por produtividade, do precário acesso à serviços de saúde, educação e segurança, das dificuldades relativas ao trabalho na lavoura, das dificuldades econômicas e praticamente inexistente auxílio técnico para desenvolvimento de alternativas produtivas mais saudáveis, continua incansável na tarefa de produzir a comida que chega ao prato de cada cidadão e ainda encontra tempo para participar e elaborar estratégias de intervenção para melhoria da qualidade de vida da comunidade que fazem parte.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AARDEMA H.; MEERTENS, J. H.; LIGTENBERG, J. J.; PETERS-POLMAN, O. M.; TULLEKEN, J. E.; ZIJLSTRA, J. G. Organophosphorus pesticide poisoning: cases and developments. *Neth J Med.* 66 (4): 149-53, 2008.

ABQUIM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS, 2009. Associação Brasileira da Indústria Química. Estatística da Indústria Química Brasileira em 2009, disponível na internet (<http://www.abiquim.org.br/pdf/indQuimica/AIndustriaQuimica-Estatistica.pdf>). Acessado em: 18/Jun/2014.

ABQUIM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS QUÍMICAS. Brasil. A indústria química brasileira [internet]. 2013 [acessado em 17 Dezembro de 2015]. Disponível em: <http://www.abiquim.org.br/pdf/indQuimica/AIndustriaQuimica-SobreSetor.Pdf>

ABREU, P. H. B., ALONZO, H. G. A. Trabalho rural e riscos à saúde: uma revisão sobre o “uso seguro” de agrotóxicos no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 19(10):4197-4208, 2014.

ACSERALD, H. Novas articulações em prol da justiça ambiental. *Revista Democracia Viva*, IBASE, nº 27, jun / jul /, p. 42, 47. 2005.

ADAM, P.; HERZLICH, C. Sociologia da doença e da medicina. Bauru: Edusc; 2001.

ALAVANJA, M. C., HOPPIN, J. A.; KAMEL, F. Health effects of chronic pesticide exposure: cancer and neurotoxicity. *Annual Reviews Public Health*, Paulo Alto, v.25, p, 155-194. 2004.

ALVES, V. S. Um modelo de educação em saúde para o programa de saúde da família: pela integralidade e reorientação do modelo assistencial. *Interface*. Fev;9(16):39-52, 2005.

AMARAL, E. I. Avaliação da Exposição Ambiental ao Glifosato na Área Agrícola da Serrinha do Mendanha. Dissertação apresentada na Escola Nacional de Saúde Pública

Sérgio Arouca para obtenção de título de mestre em Ciências na área de Saúde Pública, 2009.

ANA – Articulação Nacional de Agroecologia. Uso e Conservação da Biodiversidade. Caderno do II Encontro Nacional de Agroecologia. Abril de 2007. Disponível em: <http://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/cadernobiodiversidadeANA.pdf>.

Acesso em: 31/07/2016.

ANDEF, 2008, Evolução do Consumo de Agrotóxicos no Brasil 2003-2007. Outubro de 2008, disponível na internet (<http://www.undef.com.br/home/>). Acessado em: 18/Jun/2014

ANDRADE, L. O. M. SUS passo a passo: normas, gestão e financiamento. São Paulo: Hucitec; 2001.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2009. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Agrotóxicos e toxicologia. Programa de Análises de Resíduos de Agrotóxicos – PARA <http://portal.anvisa.gov.br> (acessado em 19/Jun/2014).

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2013. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) – Relatório de Atividades de 2011 e 2012. Disponível em:

http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/117818/Relat%25C3%25B3rio%252BPARA%252B2011-12%252B-%252B30_10_13_1.pdf/d5e91ef0-4235-4872-b180-99610507d8d5.

Acesso em: 31/07/2016.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2014a. Monografia 2,4-D. Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/bdea3b804745780e857bd53fbc4c6735/D27+24-D.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 30/07/2016.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2014b. LMRs PARA 2014. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/117818/LMR%252B2014-Atualizado%252Bem%252B23-2-2015.pdf/189629ae-a901-4696-b439-d5d1c3953303>.

Acesso em: 31/07/2016.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Agrotóxicos e toxicologia. 2014.

<http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/home/agrotoxicotoxicologia> (acessado em 18/Jun/2014).

AUGUSTO, L. G. S., CARNEIRO, R. A., COSTA, A. M. Vigilância ambiental: um novo conceito uma nova abordagem. In: AUGUSTO, L. G. S.; FLORENCIO, L.; CARNEIRO, R.M (Org.). Pesquisa (ação) em saúde ambiental: contexto, complexidade, compromisso social. 1 ed. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005, p. 31-38.

AUGUSTO, L. G. S., CARNEIRO, F. F., PIGNATI, W., RIGOTTO, R. M.; FRIEDRIC, H. K., FARIA, N. M. X., BÚRIGO, A. C., FREITAS, V. M. T., GUIDUCCI FILHO E. Dossiê ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Parte 2 - Agrotóxicos, Saúde, Ambiente e Sustentabilidade. Rio de Janeiro, p. 1-140, Jun. 2012.

ARAÚJO, A. J.; LIMA, J. S.; MOREIRA, J. C.; JACOB, S. C.; SOARES, M. O.; MONTEIRO, M. C. M. et. al. Exposição múltipla a agrotóxicos e efeitos à saúde: estudo transversal em amostra de 102 trabalhadores rurais. Cienc. saude colet. jan/ mar; 12(1): 115-130, 2007.

ARAÚJO, A. C. P.; NOGUEIRA, D. P.; AUGUSTO, L. G. S. Impactos dos praguicidas na saúde: estudo da cultura do tomate. Revista de Saúde Pública. São Paulo, v. 34, n. 3, p. 309 - 313, jun. 2000.

ARCURY, T. A.; MARÍN, A., SNIVELY, B. M.; HERNÁNDEZ-PELLETIER, M.; QUANDT, S. A. Reducing Farmworker Residential Pesticide Exposure: Evaluation of a Lay Health Advisor Intervention. Health Promotion Practice, v.10, n.3, p.447-455, Jul. 2009.

ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M. C. (Orgs.). Por uma educação do Campo. Petrópolis, RJ: Vozes. 2011.

ARRUDA, A. A representação social da saúde num bairro de baixa renda de Campina Grande, Paraíba. Revista de Psicologia; 3:49-61. 1985.

ATREYA, K. SITLAULA, B.K., OVERGAARD, H., BAJRACHARYA, R.M.,

SHARMA, S. Knowledge, attitude and practices of pesticide use and acetylcholinesterase depression among farmers workers in Nepal. *International Journal of Environmental Health Research*. Vol. 22, no. 5, 401-415. 2012.

AUGUSTO, L. G. S., CARNEIRO, F. F., PIGNATI, W., RIGOTTO, R. M.; FRIEDRIC, H. K., FARIA, N. M. X., BÚRIGO, A. C., FREITAS, V. M. T., GUIDUCCI FILHO E. Dossiê ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Parte 2 - Agrotóxicos, Saúde, Ambiente e Sustentabilidade. Rio de Janeiro, p. 1-140, Jun. 2012.

ARSLAN, A., RATHOR, H. R., MUKHTAR, M. U., MUSHTAQ, S., BHATTI, A., ASIF, M., ARSHAD, I., AHMAD, J. F. Spatial distribution and insecticide susceptibility status of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in dengue affected urban areas of Rawalpindi, Pakistan. *J Vector Borne Dis* 53, June 2016, pp. 136–143.

AYRES, J. R. C. M.; FRANÇA JÚNIOR, I.; CALAZANS, G. J.; SALETTI FILHO, H. C. O conceito de vulnerabilidade e as práticas de saúde: novas perspectivas e desafios. In: Czeresnia, Dina; Freitas, Carlos Machado de. *Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências*. Rio de Janeiro, FIOCRUZ. p.117-139, 2003.

AZEVEDO, J. L.; FUNGARO, M. H. P.; VIEIRA, C. M. L. Transgênicos e evolução dirigida. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*. *Química Nova*, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 589-593, 2002.

BAUMAN, Z. *Em busca da política*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 2000.

BALABANIC D (2011) Negative impact of endocrine-disrupting compounds on human reproductive health. *Reprod Fertil Dev*. 23 (3): 403-16.

BALBINO, V. A.; BINOTTO, E.; SIQUEIRA, E. S. Apicultura e responsabilidade social: desafios da produção e dificuldades em adotar práticas social e ambientalmente responsáveis. *REAd | Porto Alegre – Edição 81 - N° 2 – maio/agosto – p. 348-377, 2015.*

BARRETO, C. A. Os impactos sócioambientais do cultivo de soja no Brasil disponível online em http://anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT05/clarissa_barreto.pdf , acessado em 25/06/2014.

BEM, D. J. Convicções, atitudes e assuntos humanos. São Paulo: EPU, 1973.

BENACHOUR, N.; SIPAHUTAR, H.; MOSLEMI, S.; GASNIER, C.; TRAVERT, C. & SÉRALINI, G. E. Time- and Dose-Dependent Effects of Roundup on Human Embryonic and Placental Cells In Archives of Environmental Contamination and Toxicology. 53, 126–133, 2007

BILA, D. M.; DEZOTTI, M. Desreguladores endócrinos no meio ambiente: efeitos e consequências. Quim. Nova, v. 30, n. 3, p. 651-66, 2007.

BOHMONT, B. L. The new pesticide users guide. In: CHAIM, A. história da pulverização.1999. Documento da Embrapa meio ambiente. Disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Chaim_historiaID-Dcdtr0CVWl.pdf>

Acesso em: 17 jun. 2014.

BOMBARDI, L. M. Intoxicação e morte por agrotóxicos no Brasil: a nova versão do capitalismo oligopolizado. Bol. Dataluta. set;(45):1-21, 2011.

BRASIL. Decreto nº 24.114, de 12 de abril de 1934. Aprova o Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal. Diário Oficial da União 1934; 28 mai.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Portaria no. 356. Diário Oficial da União. Brasília, 15 out. 1971, Seç. 1. p. 8318. a.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Portaria no. 357. Diário Oficial da União. Brasília, 15 out. 1971, Seç. 1. p. 8318. b.

BRASIL. Lei No 5.868, de 12 de Dezembro de 1972. Cria o Sistema Nacional de Cadastro Rural, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília: 12 de dezembro de 1972.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Portaria no. 329. Diário Oficial da União. Brasília, 3 set. 1985, Seç. 1. p. 12941.

BRASIL, Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília, 11 de julho de 1989.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC; 1998.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais, códigos e suas tecnologias. Língua estrangeira moderna. Brasília: MEC, 1999.

BRASIL, Lei no. 9.974, de 6 de junho de 2000. Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9974.htm. Acesso em: 25 jun. 2014.

BRASIL, Portaria N. 319, de 27 de novembro de 2000. Cria a COPASQ - Comissão Coordenadora do Plano de Ação para a Segurança Química e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. n. 1, p. 28 e 29, 02 jan. 2001. Seção 1.

BRASIL. Decreto nº 4.074, de 4 de Janeiro de 2002. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a

importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário oficial da Republica Federativa do Brasil, Brasília, DF, 4 de janeiro de 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074.htm. Acesso em: 25 jun. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica. Diário Oficial da União 2003; 24 dez

BRASIL. Lei no 11.105, de 24 de março de 2005, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB e dá outras providências. Diário Oficial da União 2005; 24 mar.

BRASIL. Portaria nº 86, de 3 de março de 2005. Norma regulamentadora de segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, e silvicultura, exploração florestal e aquicultura. Norma Regulamentadora n. 31. Diário Oficial da União 2005; 4 mar.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). A construção do SUS: histórias da Reforma Sanitária e do Processo Participativo. Brasília: MS; 2006.

BRASIL, Ministério da Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes para Atenção Integral à Saúde do Trabalhador de Complexidade Diferenciada: Protocolo de Atenção à Saúde dos Trabalhadores Expostos a agrotóxicos. Brasília, DF, 2006.

BRASIL, Ministério da Saúde. Dados e indicadores selecionados: II Informe unificado das informações sobre agrotóxicos existentes no SUS. Edição Especial. Brasília: DF; 2008.

BRASIL. Resolução-RDC nº 1/2011. Regulamento técnico para o ingrediente ativo Metamidofós em decorrência da reavaliação toxicológica. Diário Oficial da União, Brasília: 17 de janeiro de 2011.

BRASIL. Resolução RDC nº 56/2015. Proibição imediata da importação de agrotóxicos à base do ingrediente ativo Parationa Metílica. Diário Oficial da União, Brasília: 14 de dezembro de 2015.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC; 2015.

BRICEÑO-LEÓN, R. Siete tesis sobre la educacion sanitária para la poblacion comunitária. Cad Saúde Pública; 12:7-30. 1996.

BRITO, P. F.; GOMIDE, M.; CÂMARA, V.; Trabalho e exposição aos agrotóxicos em uma pequena comunidade agrícola no município do Rio de Janeiro, In Cadernos de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 14(3): 531-548, 2006.

BRITO, P. F.; MELLO, M. G. S.; CÂMARA, V. M.; TURCI, S. R. B. Agricultura familiar e exposição aos agrotóxicos: uma breve reflexão In Cadernos Saúde Coletiva. Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 887 - 900, 2005.

BRITO, P. F.; GOMIDE, M.; CÂMARA, V. M. Agrotóxicos e saúde: realidade e desafios para mudança de práticas na agricultura. Revista de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 19(1): 207-225, 2009.

BROWN, J.V. Reaching for chemical safety – Environews/Spheres of influence. Environmental health perspectives, Carolina do Norte, v. 111, n. 14, p. A767 – A769. Nov. 2003.

BULL, D.; HATHAWAY, D. Pragas e Venenos - Agrotóxicos no Brasil e no Terceiro Mundo, 1. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1986.

CAIRES, S. M.; CASTRO, J. G. D. Levantamento dos agrotóxicos usados por produtores rurais do município de Alta Floresta – Mato Grosso. Revista de Biologia e Ciências da

terra, João Pessoa, v.2, n. 1. 2002.

CALDART, R. S. Pedagogia do Movimento Sem Terra. São Paulo: Expressão Popular. 4ª. edição. 2012.

CAMPOS, E.; FREIRE, C.; NOVAES, C. O.; KOIFMAN, R. J.; KOIFMAN, S. Exposição a pesticidas organoclorados e desenvolvimento cognitivo em crianças e adolescentes residentes em uma área contaminada no Brasil. Rev. Bras. Saúde Matern. Infant., Recife, 15 (1): 105-120 jan. / mar., 2015.

CANCLINI, N. G. Consumidores e cidadãos - conflitos multiculturais da globalização. Rio de Janeiro, UFRJ, 1996.

CANDEIAS, N. M. F., MARCONDES, R. S. Diagnóstico em educação em saúde: um modelo para analisar as relações entre atitudes e práticas na área da saúde pública. Rev. Saúde Pública. vol.13, n.2, 1979.

CAPRA, F. A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 2002.

CARLINI-COTRIM, B. Potencialidades da técnica qualitativa grupo focal em investigação sobre o abuso de substâncias. Rev Saúde Pública, v.30, n.3, p.285-93, 1996.

CARNEIRO, F. F., HOEFEL, M. G., SILVA, M. A. M., NEPOMUCENO, A. R., VILELA, C., AMARAL, F. R., CARVALHO, G. P. M., BATISTA, J. L., LOPES, P. A. Mapeamento de vulnerabilidades socioambientais e de contextos de promoção da saúde ambiental na comunidade rural do Lamarão, Distrito Federal, 2011. Rev. bras. Saúde ocup., São Paulo, 37 (125): 143-148, 2012.

CARNEIRO, F. F., PIGNATI, W. A., RIGOTTO, R. M., AUGUSTO, L. G. S., PINHEIRO, A. R. O, FARIA, N. M. X., ALEXANDRE, V. P., FRIEDRICH, K., MELLO, M. S. C. Dossiê ABRASCO – Produção de alimentos e o uso massivo de agrotóxicos no Brasil. Parte 1 – Segurança alimentar e nutricional e saúde. Rio de Janeiro, p. 49-87, Jun. 2012.

- CARRARO, G.** Agrotóxico e meio ambiente: Uma proposta de Ensino de Química. Porto Alegre: UFRGS, 1997. Disponível em: <
<http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/agrotoxicos.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2014.
- CARSON, R.** Silent Spring. Houghthton Mifflin Company: New York, 1962.
- CARVALHO, I.** A invenção ecológica. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2001.
- CARVALHO, J. M.** Abaixo a vacina. Rev Nossa História. 50-7. 2004.
- CARVALHO, A. P.** Habilidades de professores para promover a enculturação científica. Revista Contexto e Educação, v. 22, n. 77, Ijuí, p. 25-49, 2007.
- CASTRO PÉREZ, R.** La Vida en la Adversidad: el significado de la salud y la reproducción en la pobreza. Cuernavaca: Unam/Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, 2000.
- CAVALCANTE, M. T. L.; VASCONCELLOS, M. M.** Tecnologia de informação para a educação na saúde: duas revisões e uma proposta. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v.12, n.3, p.611-622, 2007.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention).** Department of Health and Human Services. Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals. Centers for Disease Control and Prevention; 2009 p. 1–519. Report N° 4.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B.** Póscolheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. ver. ampl. Lavras: UFLA. 2005.
- CLAPP, R.; HOWE, G.; LEFEVRE, M. J.** Environmental and occupational causes of cancer: A review of recent scientific literature. Amherst: University of Massachusetts, 2005.
- CONANT J.** Pesticides are poison, a community guide to environmental health, Hesperian foundation, CA USA, (2005). http://www.hesperian.info/assets/Pesticides_EN.pdf.
- CONNELL, D. W.; MILLER, G. J.; MORTIMER, M. R.; SHAW, G. R.;**

- ANDERSON, S. M.** Persistent Lipophilic Contaminants and Other Chemical Residues in the Southern Hemisphere. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 29, 47, 1999.
- COX, C.;** Glyphosate (Roundup) In *J. Pest. Reform* 18:3-17, 1998.
- CRAWFORD, R.** Na era do capital Humano: O talento, a inteligência e o conhecimento como forças econômicas; Seu impacto nas empresa e nas decisões de investimento. Editora Atlas. 1994.
- CREMONESE, C., FREIRE, C., MEIER, A., KOIFMAN, S.** Exposição a agrotóxicos e eventos adversos na gravidez no Sul do Brasil, 1996-2000. *Cad. Saúde Pública* vol.28 no.7 Rio de Janeiro, 2012.
- CRUZ, D. A. L. M.; PIMENTA, C. A. M.** Prática baseada em evidências, aplicada ao raciocínio diagnóstico. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v.13, n.3, p.415-22, 2005.
- CUNHA, J. P. A. R.** Simulação da deriva de agrotóxicos em diferentes condições de pulverização. *Ciência e Agrotecnologia*, v.32, p.1616-1621, 2008.
- CZRESNIA, D.** Ações de promoção à saúde e prevenção de doenças: o papel da ANS. 2003. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd65/acoespromocaosaude.pdf>. Acesso em 2016 set 20.
- D`AMATO, C., TORRES, J. P. M., MALM, O.** DDT (Diclorodifeniltricloroetano) Toxicidade e contaminação ambiental - uma revisão. *Química Nova*, São Paulo. v. 25, n. 6, p. 995 - 1002. 2002.
- DAMALAS, C. A.; ELEFTHEROHORINOS, I. G.** Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. *Int J Environ Res Public Health.* 8 (5): 1402-19. 2011.
- DANTAS, R. M. L.** Hidroponia utilizando águas salobras nos cultivos de agrião e couve chinesa. Recife: UFRPE, 2012. 85p. Dissertação Mestrado.
- DEJOURS, C.** A loucura do trabalho. São Paulo: Cortez Editora. 1992.
- DELLA ROSSA, P.; JANNOYER, M.; MOTTES, C.; PLET, J.; BAZIZI, A.; ARNAUD, L.; JESTIN, A.; WOIGNIER, T.; GAUDE, J. M.; CATTAN, P.** Linking

current river pollution to historical pesticide use: Insights for territorial management? *Sci Total Environ.* Sep 30. pii: S0048-9697(16)31513-3, 2016.

DELGADO, G. C. Do capital financeiro na agricultura à economia do agronegócio: mudanças cíclicas em meio século (1965-2012). Série Estudos rurais. UFRGS Editora, 2012.

DEMO, P. Aprendizagem no Brasil: ainda muito por fazer. Porto Alegre: Mediação, 2004.

DIABATÉ, A., BALDET, T., CHANDRE, F., AKOUBETO, M., GUIGUEMDE, T. R., DARRIET, F., BRENGUES, C., GUILLET, P., HEMINGWAY, J., SMALL, G. J., HOUGARD, J. M. The role of agricultural use of insecticides in resistance to pyrethroids in *Anopheles gambiae* s.l. in Burkina Faso. *Am J Trop Med Hyg*; 67(6):617-622, 2002.

DIAS, A. C. DIAS, G. L., CHAMON, E. M. Q. O. Representação social da educação do campo para professores em formação. *Psicologia & Sociedade*, 28(2), 267-277. 2016.

ECOBICHON, D. J. Toxic effects of pesticides. In: KLAASSEN, C. D. (org.). Casarett & Doll's toxicology: the basic science of poisons. New York: McGraw-Hill. p. 763-810. 2001.

ELISSA, N., MOUCHET, J., RIVIERE, F., MEUNIER, J. Y., YAO, K. Resistance of *Anopheles gambiae* s.s. to pyrethroids in Côte d'Ivoire. *Ann Soc Belg Med Trop*; 73(4):291-294, 1993.

ELLMAN, G. L.; COURTNEY K. D.; ANDRES JR, V., FEATHERSTONE, R. M. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. *Biochessa Pharmacol*, 7, 89 – 95, 1961.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1>. Acesso em: 01 de agosto de 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. (2014).

Milho - cultivares para 2013/2014. Disponível em:
<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/>. Acesso em: 01 de agosto de 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Brasil. Mecanismos de ação de Herbicidas. V Congresso Brasileiro de Algodão. 29 de Agosto de 2005. A indústria química brasileira [internet]. [acessado em 31 de Julho de 2016]. Disponível em:
http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba5/336.pdf.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. EPA. /630/R-95/002F. Washington, DC, 1998.

ESPINOZA-GÓMEZ, F.; HERNÁNDEZ-SUÁREZ, C. M.; COLL-CÁRDENAS, R. Educational campaign versus malathion spraying for the control of *Aedes aegypti* in Colima, Mexico. *Journal of Epidemiology and Community Health*, v.56, n.2, p.148-152, 2002.

FANTKE, P., FRIEDRICH, R., JOLLIET, O. Health impact and damage cost assessment of pesticides in Europe. *Environ. Int.*, 49, pp. 9–17, 2012.

FARIA, M. V. C. Avaliação de ambientes e produtos contaminados por agrotóxicos. In PERES, F. e MOREIRA, J.C., *É veneno ou é remédio?*, Editora Fiocruz, pp. 177-209. 2003.

FARIA, N. M. X.; FACCHINI, L. A.; FASSA, A. G.; TOMASI, E. Pesticides and respiratory symptoms among farmers. *Rev Saúde Pública*, v.39, n. 6, p. 973-81, 2005.

FARIA, N. M.; FASSA, A. G.; MEUCCI, R. D.; FIORI, N. S.; MIRANDA, V. I. Occupational exposure to pesticides, nicotine and minor psychiatric disorders among tobacco farmers in southern Brazil. *Neurotoxicology*; 45: 347–354; 2014.

FEIDEN, A. Metodologia para análise econômica em sistemas agroecológicos – 1ª

Aproximação: Análise de culturas individuais. Embrapa Agrobiologia. Documento 141, Rio de Janeiro: Seropédica: Embrapa Agrobiologia. 2001.

FERNANDES, C. S.; STUANI, G. M. Agrotóxicos no Ensino de Ciências: uma pesquisa na educação do campo. Educ. Real., Porto Alegre, v. 40, n. 3, p. 745-762, Sept. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-62362015000300745&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 14 Julho de 2016.

FERNANDES, O. D.; PARRA, J. R. P.; NETO, A. F.; PÍCOLI, R.; BORGATO, A. F.; DEMÉTRIO, C. G. B. Efeito do milho geneticamente modificado MON810 sobre a lagarta do cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.2, p.25-35, 2003.

FERREIRA, M. J. M.; VIANA JÚNIOR, M. M. A expansão do agronegócio no semiárido cearense e suas implicações para a saúde, o trabalho e o ambiente. Interface (Botucatu). 2016; 20(58):649-60.

FEUERSTEIN, R. Aprendizagem mediada: dentro e fora da sala de aula. Rio de Janeiro: Senac, 1997.

FIGUEIREDO, G, M.; TRAPE, A. Z.; ALONZO, H. A. Exposição a múltiplos agrotóxicos e prováveis efeitos a longo prazo à saúde: estudo transversal em amostra de 370 trabalhadores rurais de Campinas (SP). Rev Bras Med Trab. 9(1):1-9; 2011.

FINKELMAN, J., org. Caminhos da saúde no Brasil [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 328 p. ISBN 85-7541-017-2. 2002.

FISCHER, S. Z., BARBIERI, R. L., PEIL, R. M. N., STUMPF, E. R. T., NEITZKE, R. S., VASCONCELOS, C. S., TREPTOW, R. O. Cultivo e uso de variedades crioulas de abóboras ornamentais no Rio Grande do Sul. Hortic. Bras. vol.34 no.3 Vitória da Conquista July/Sept. 2016.

FONSECA, M.G.U., PERES, F., FIRMO, J.O.A.F., UCHÔA, E. Percepção de risco:

maneiras de pensar e agir no manejo de agrotóxicos. *Ciência & Saúde Coletiva*, 12(1):39-50, 2007.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 18ª edição. 1988.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra; 1996.

FREIRE, P. *Educação e Mudança*. 21.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, C.; KOIFMAN, R. J.; SARCINELLI, P; ROSA, A. C.; CLAPAUCH, R.; KOIFMAN, S. Long term exposure to organochlorine pesticides and thyroid function in children from Cidade dos Meninos, Rio de Janeiro, Brazil. *Environmental Research* Volume 117, Pages 68–74, 2012.

FREITAS, J. A. D. *Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de melão*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; 89p, 2003.

FREITAS, C.M. & SÁ, I.M.B. Por um gerenciamento de riscos integrado e participativo na questão dos agrotóxicos in PERES, F. e MOREIRA, J.C., *É veneno ou é remédio?*, Editora Fiocruz, pp. 211-250, 2003.

GALVÃO, C. M.; SAWADA, N. O. *Prática Baseada em Evidências: estratégias para sua implementação na enfermagem*. *Rev Bras Enferm*, Brasília (DF); 56(1): 57-60, 2003.

GALVÃO, J. C. C., MIRANDA, G. V., TROGELLO, E., FRITSCHÉ-NETO, R. Sete décadas de evolução do sistema produtivo da cultura do milho. *Rev. Ceres*, Viçosa, v. 61, Suplemento, p. 819-828, nov/dez, 2014.

GARCIA, E. G. *Segurança e saúde no trabalho rural: a questão dos agrotóxicos*. 1. ed. São Paulo: Ed. Fundacentro, 2001.

GARCIA, E. G. & ALMEIDA, W. F. Exposição dos trabalhadores rurais aos agrotóxicos no Brasil In *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. v. 19, n. 72, p. 7 - 11, 1991.

- GAZZINELLI, M. F.; GAZZINELLI, A.; REIS, D. C.; PENNA, C. M. M.** Educação em saúde: conhecimentos, representações sociais e experiências da doença. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 21(1):200-206, jan-fev, 2005.
- GÉRARD, F-M; ROEGIERS, X.** Como conceber e avaliar manuais escolares. Portugal: Porto Codex: Porto, 1998.
- GILBERT, MJ.** The antropologist as alcoholologist: qualitatitive perspectives and methods in alcohol research. *Int J Addict*, v.25, n.2A, p.127-48, 1990-91.
- GIORDAN, A.** Health education, recent and future trends. *Mem Inst Oswaldo Cruz*; 95 Suppl 1:53-8. 2000.
- GLUSCZAK, L.; MIRON, D.S.; MORAES, B.S.; SIMÕES, R. R. ; SCHETINGER, M.R.C.; MORSCH, V. M. & LORO, V.** Acute effects of glyphosate herbicide on metabolic and enzymatic parameters of silver catfish (*Rhamdia quelen*) In *Comparative Biochemistry and Physiology, Part C* 146 (2007) 519–524, 2007.
- GOLDNER, W. S.; SANDLER, D. P.; YU, F.; HOPPIN, J. A.; KAMEL, F.; LEVAN, T. D.** Pesticide use and thyroid disease among women in the Agricultural Health Study. *Am J Epidemiol*. 171 (4): 455-64, 2010.
- GOMES, J. C. R.; LOUREIRO, M. I. G.** O lugar da investigação participada de base comunitária na promoção da saúde mental. *Rev Port Saúde Pública*. 31(1):32–48, 2013.
- GOMIDE, M.** Agrotóxico: que nome dar? *Ciênc. Saúde Coletiva*, v. 10, n. 4, p. 707-714, 2005.
- GOULD, K.A.** Classe social, justiça ambiental e conflito político. In: ACSELRAD, H.; HERCULANO, S.; PÁDUA, J. A. (Org.). *Justiça ambiental e cidadania*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004.
- GRISOLIA, C. K.** Agrotóxicos, mutações, câncer & reprodução. 1ª.ed. Brasília, Ed. UnB. 2005.

- GUIVANT, J.S.** Análise de Risco: uma perspectiva sociológica. Curso de capacitação em Biossegurança de organismos geneticamente modificados. UFSC, Florianópolis, 2004. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/biosseguranca/_arquivos/71_28112008021931.pdf. Acesso em: 19/Jun/2014
- GREEN, L.W. & KREUTER, M.W.** Health promotion planning, an educational and environmental approach. 2nd. ed., Mountain View, Mayfield Publishing Company, 1991.
- GRISOLIA, C. K.** Agrotóxicos, mutações, câncer & reprodução. 1 ed. Brasília, Ed. UnB. 2005
- HERNÁNDEZ AF, PARRÓN T, ALARCÓN R** (2011) Pesticides and asthma. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 11 (2): 90-6
- HIMEL, C. M.** et all. Pesticides sources to the soil and principles of spray physics. In: CHENG, H.H. (org.) *Pesticides in the soil environment: processes, impacts, and modeling.* Madison : Soil Science Society of America, 1990. p.7-50.
- HOKANSON, R.; FUDGE, R.; CHOWDHARY, R. & BUSBEE, D.;** Alteration of estrogenregulated gene expression in human cells induced by the agricultural and horticultural herbicide glyphosate In *Human & Experimental Toxicology*, 26; 747, 2007.
- HOPPIN, J. A., UMBACH, D. M., LONG, S., LONDON, S. J., HENNEBERGER, P. K., BLAIR, A., ALAVANJA, M., BEANE FREEMAN, L. E., SANDLER, D. P.** Pesticides Are Associated with Allergic and Non-Allergic Wheeze among Male Farmers. *Environ Health Perspect.* 2016.
- IARC. 2015.** Glyphosate. In: Some organophosphate insecticides and herbicides: diazinon, glyphosate, malathion, parathion, tetrachlorvinphos. IARC Working Group, March 3–10, 2015. Lyon (France). World Health Organization (WHO), International Agency for Research on Cancer (IARC) (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogen Risks to

Humans, vol. 112); p. 1–92. Disponível em:
<http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lanonc/PIIS1470-2045%2815%2970134-8.pdf>.

Acesso em: 11/ago/2016.

ILO - International Labor Organization. World Day for Safety and Health at Work: A Background Paper. Geneva: International Labour Organization; 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo 2004.

Indicadores de desenvolvimento sustentável: disposição de resíduos sólidos urbanos.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. PNAD -

Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios/2014.

INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRI-BIOTHEC APPLICATIONS – ISAAA. (2013). Brief 46: Global Status of Commercialized Biotech/

GM Crops: 2013. Disponível em:

<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/46/executivesummary/>. Acesso em: 01 agosto 2016.

JORS, E.; LANDER, F.; HUICI, O.; CERVANTES MORANT, R.; GULIS, G.;

KONRADSEN, F. Do Bolivian small holder farmers improve and retain knowledge to reduce occupational pesticide poisonings after training on Integrated Pest Management? Environ Health. Oct 1;13:75, 2014.

JOHNSTONE, K.; CAPRA, M.; NEWMAN, B. Organophosphate pesticide exposure in agricultural workers: Human exposure and risk assessment. Barton, Australian Capital Territory: Rural Industries Research and Development Corporation, Australian Government, 2007.

JUNIOR, O.P.A. & SANTOS, T.C.R. Glifosato: Propriedades, toxicidade, usos e legislação In Química Nova, Vol. 25, No. 4, 589-593, 2002

- KAHLMAYER-MERTENS, R. S., FUMANGA, M., TOFFANO, C. B., SIQUEIRA, F.** Como Elaborar Projetos de Pesquisa: Linguagem e Método. Editora FGV. 2007.
- KARAM, K.** A mulher na agricultura orgânica e em novas ruralidades. *Estudos Feministas*, vol.12, n.1, p. 303-20, 2004.
- KARLSSON, S. I.** Agricultural pesticides in developing countries – A multilevel governance challenge. *Environment*, v.46, p.22-41, 2004.
- KEIFER M.C.** Effectiveness of interventions in reducing pesticide overexposure and poisonings. *Am J Prev Med*. 2000;18(4 Supl):80-9.
- KELCE, W. R.; STONE, C. R.; LAWS, S. C.; EARL, G. L.; KEMPPALNEN, J. A.; WILSON, E. M.** Persistent DDT metabolite p,p'-DDE is a potent androgen receptor antagonist. *Nature*, 375, 581; 1995.
- KOUREAS, M., TSAKALOF, A., TSATSAKIS, A., HADJICHRISTODOULOU, C.** Systematic review of biomonitoring studies to determine the association between exposure to organophosphorus and pyrethroid insecticides and human health outcomes. *Toxicol. Lett.*, 210 (2), pp. 155–168. 2012.
- KRUEGER, RA.** Focus Group: a practical guide for applied research, Newbury Park: Sage Publications, 1988.
- KRUZE, N. D.; TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A.** Herbicidas inibidores da EPSPs: revisão de literatura. *Revista Brasileira de Herbicidas*, Brasília, DF, v. 1, n. 2, p. 139-146, 2000.
- KWAMOTO, E. E.** Enfermagem comunitária. São Paulo: EPU; 1995.
- LEE, S. J.; MEHLER, L.; BECKMAN, J.; DIEBOLT-BROWN, B.; PRADO, J.; LACKOVIC, M.; WALTZ, J.; MULAY, P.; SCHWARTZ, A.; MITCHELL, Y.; MORAGA-MCHALEY, S.; GERGELY, R.; CALVERT, G. M.** Acute pesticide illnesses associated with off-target pesticide drift from agricultural applications: 11 States, 1998–2006. *Environ Health Perspect*; 119(8):1162–1169; 2011.

- LEE, W. J.; HOPPIN, J. A.; BLAIR, A.; LUBIN, J. H.; DOSEMECI, M.; SANDLER, D. P.; ALAVANJA, M. C.** Cancer incidence among pesticide applicators exposed to Alachlor in the Agricultural Health Study. *Am J Epid*, v. 159, n. 4, p. 373-80, 2004.
- LEFF, E.** *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez, 2001.
- LEFF, E.** *Ecologia, capital e cultura. A territorialização da racionalidade ambiental*. Petrópolis: Vozes; 2009.
- LENDE, S. G.** Agricultura, agroindustria y territorio: crisis y reestructuración del circuito de la yerba-mate en la provincia de Misiones (Argentina) 1990-2014. *Cuad. geogr.* vol.25 no.1 Bogotá Jan./June 2016.
- LEHTOLA, M. M. RAUTIAINEN, R. H.; DAY, L. M.; SCHONSTEIN, E.; SUUTARINEN, J.; SALMINEN, S.; VERBEEK, J. H.** Effectiveness of interventions in preventing injuries in agriculture - a systematic review and meta-analysis. *Scandinavian Journal of Work, Environ & Health*, v.34,n.5, p.327-336, 2008.
- LEVIGARD, Y. E.; ROZEMBERG, B.** A interpretação dos profissionais de saúde acerca das queixas de “nervos” no meio rural: uma aproximação ao problema das intoxicações por agrotóxicos. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 20(6):1515-1524, nov-dez, 2004.
- LIMA, I. P.; RESENDE, J. T. V.; OLIVEIRA, J. R. F.; FARIA, M. V.; DIAS, D. M.; RESENDE, N. C. V.** Selection of tomato genotypes for processing with high zingiberene content, resistant to pests. *Horticultura Brasileira* 34: 387-391. 2016.
- LIMA, M. C.; ROCHA, S. A.** *Efeitos dos agrotóxicos sobre as abelhas silvestres no Brasil: proposta metodológica de acompanhamento*. Brasília: Ibama, 2012.
- LITCHFIELD, M.** Estimates of Acute Pesticide Poisoning in Agricultural Workers in Less Developed Countries. *Toxicol Rev*; 24(4):271–8. 2005.
- LONDON, L.; BAILIE, R.** Challenges for improving surveillance for pesticide poisoning: policy implications for developing countries. *Int J Epidemiol*; 30:564–70. 2001.

- LUZ, J. M. Q.; ANDRADE, L. V. de; DIAS, F. F.; SILVA, M. A. D.; HABER, L. L.; OLIVEIRA, R. C.** Produção hidropônica de coentro e salsa crespa sob concentrações de solução nutritiva e posições das plantas nos perfis hidropônicos. *Bioscience Journal*, v. 28, n. 4, p. 589-597, jul. - ago. 2012.
- MACIEL, M. E. D.** Educação em Saúde: Conceitos e Propósitos. *Cogitare Enferm*, Out/Dez; 14(4):773-6. 2009.
- MACIEL, M. P.; SOARES, T. M.; GHEYI, H. R.; REZENDE, E. P. L.; OLIVEIRA, G. X. S.** Produção de girassol ornamental com uso de águas salobras em sistema hidropônico NFT. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, p.165-172, 2012.
- MAGNOTTI R.A., EBERLY J.P., QUARM D.E., MCCONNELL R.S.** Measurement of acetylcholinesterase in erythrocytes in the field. *Clin Chem* 1987; 33: 1731 ± 1735.
- MAIA, B.; CUNHA, J. P. A. R.** Computer program for distance learning of pesticide application technology. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v.83, n.4, p.1413-1420, 2011.
- MANCINI, F.; VAN BRUGGEN, A. H.; JIGGINS, J. L.; AMBATIPUDI, A. C.; MURPHY, H.** Acute pesticide poisoning among female and male cotton growers in India. *Internacional Journal of Occupational and Environmental Health*, v.11, n.3, p.221–232, 2005.
- MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.** Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.
- MARINHO, L. A. B.; COSTA-GURGEL, M. S.; CECATTI, J. G.; OSIS, M. J.D.** Conhecimento, atitude e prática do auto-exame das mamas em centros de saúde. *Rev. Saude Publica*. 37(5):576-582. 2003.
- MARONI M., FANETTI A. C. & METRUCCIO F.** Risk assessment and management of occupational exposure to pesticides in agriculture. *Med. Lav.* 97(2):430-437. 2006.
- MARC, J.; MULNER-LORILLON, O. & BELLÉ, R.** Glyphosate-based pesticides affect cell cycle regulation In *Biology of the cell*, pp; 245-249, 2004.

- MARINHO, L. A. B., COSTA-GURGEL, M. S., CECATTI, J. G., OSIS, M. J. D.** Conhecimento, atitude e prática do auto-exame das mamas em centros de saúde. *Rev. Saude Publica.* 37(5):576-582. 2003.
- MARTINE, G.** A trajetória da modernização agrícola: a quem beneficia? *Lua Nova* no.23 São Paulo Mar. 1991.
- MAYAN, M. J.** An introduction to qualitative methods: A training module for students and professionals. Qual Institute Press, Edmonton, Alberta, Canada. 2001.
- MEDINA-DÍAZ, I. M.; PONCE-RUIZ, N.; RAMÍREZ-CHÁVEZ, B.; ROJAS-GARCÍA, A. E.; BARRÓN-VIVANCO, B. S.; ELIZONDO, G.; BERNAL-HERNÁNDEZ Y. Y.** Downregulation of human paraoxonase 1 (PON1) by organophosphate pesticides in HepG2 cells. *Environ Toxicol.* 2016.
- MEEKER, J. D.** Exposure to environmental endocrine disrupting compounds and men's health. *Maturitas* 66 (3): 236-41. 2010.
- MEKONNEN Y.; AGONAWR T.** Pesticide sprayers' knowledge, attitude and practice of pesticide use on agricultural farms of Ethiopia. *Occup Med* 52:311–315 (2002).
- MELNYK, B. M.; FINEOUT-OVERHOLT, E.** Making the case for evidencebased practice. In: _____. *Evidence-based practice in nursing & healthcare: a guide to best practice.* Philadelphia: Lippincot Williams & Wilkins. p.3-24, 2005.
- MENDES, K. D. S., SILVEIRA, R. C. C. P., GALVAO, C. M.** Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto contexto - enferm., Florianópolis,* v. 17, n. 4, Dec. 2008.
- MEYER, A.; CHRISMAN, J.; MOREIRA, J. C.; KOIFMAN, S.** Cancer mortality among agricultural workers from Serrana Region, state of Rio de Janeiro, Brazil. *Environ Res,* v. 93, p. 264-271, 2003.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. Sistema de agrotóxicos fitossanitários - Agrofit. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/primeira_pagina/extranet/AGROFIT.html>. Acesso em: 30 jul 2013.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. Estatísticas e dados básicos de economia agrícola. Julho de 2015. Em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Pasta%20de%20Julho%20-%202015.pdf>. Acessado em: 09/01/2016.

MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14a ed., Hucitec, São Paulo. 2014.

MIR, D. F.; FINKELSTEIN, Y.; TULIPANO, G. D. Impact of integrated pest management (IPM) training on reducing pesticide exposure in Illinois childcare centers. *Neurotoxicology*. Sep;31(5):621-6. 2010.

MIRANDA, L.L. O que é lixo. São Paulo: Brasiliense; 1995.

MIRANDA, A. C. de; MOREIRA, J. C.; CARVALHO, R. de; PERES F. Neoliberalismo, uso de agrotóxicos e a crise da soberania alimentar no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro. Vol.12, nº. 1 jan/mar, p. 7-14, 2007.

MOLINA, C. La participación comunitaria en el contexto del ajuste económico. In: Hernández AR, editor. *Salud y sociedad*. Caracas: Fondo Editorial Tropykos; p. 151-63. 1994.

MORAGAS, W. M.; SCHNEIDER, M. O. BIOCIDAS: Suas propriedades e seu histórico no Brasil. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 3, n. 10, p. 26-40, set. 2003.

MOREIRA, J. C.; JACOB, S. C.; PERES, F.; LIMA, J. S.; MEYER, A.; OLIVEIRA-SILVA, J. J.; SARCINELLI, P. N.; BATISTA, D. F.; EGLER, M.; FARIA, M. V.; CASTRO, A.; ALBERTO J.; KUBOTA, A. H.; SOARES, M. O.; ALVES, S. R.; MOURA, C. M.; CURI, R.

Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. Rev C S Col, v. 7, n. 2, p. 299-311, 2002.

MORGAN, DL. Focus group as qualitative research. Sage university paper series in: Qualitative research methods. Newbury Park: Sage Publications, 1988.

MULLIN, C. A.; FINE, J. D.; REYNOLDS, R. D.; FRAZIER, M. T. Toxicological Risks of Agrochemical Spray Adjuvants: Organosilicone Surfactants May not Be Safe. *Frontiers in Public Health*. Volume 4. Article 92. 2016.

NEEDHAM, L. L.; CALAFAT, A. M.; BARR, D. B. Uses and issues of biomonitoring. In *Int. J. Hyg. Environ.-Health* (2006), doi:10.1016/j.ijheh.2006.11.002.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, v.25, n.12, p.1228-1263, 2005.

NEGATU, B.; KROMHOUT, H.; MEKONNEN, Y.; VERMEULEN, R. Use of Chemical Pesticides in Ethiopia: A Cross-Sectional Comparative Study on Knowledge, Attitude and Practice of Farmers and Farm Workers in Three Farming Systems. *Ann Occup Hyg*. Jun;60(5):551-66, 2016.

NICOLOPOULOU-STAMATI, P.; MAIPAS, S.; KOTAMPASI, C.; STAMATIS, P.; HENS, L. Chemical Pesticides and Human Health: The Urgent Need for a New Concept in Agriculture. *Front. Public Health* 4:148. 2016.

NODARI, R. O., GUERRA, M. P. Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas. *Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília*, v. 18, n. 1, p.81-116, jan/abr. 2001.

NOSELLA, P. Educação no campo : origens da pedagogia da alternância no Brasil. Vitória : EDUFES, 2012.

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. 4. ed. São Paulo: Scipione, 2002.

- OLIVEIRA, M. A. A.** Formando o professor para usar o livro didático: desafios e possibilidades. *Anais do Seta*, 4:713-725, 2010.
- OLIVEIRA, R. B.; ANTUNIASSI, U. R.; MOTA, A. A. B.; CHECHETTO, R. G.** Potential of adjuvants to reduce drift in agricultural spraying. *Engenharia Agrícola*, v.34, p.986-992, 2013.
- OLIVEIRA, S. S.** O papel da Avaliação de risco no gerenciamento de produtos agrotóxicos: diretrizes para a formulação de políticas públicas. 2005. Tese (Doutorado em saúde Pública). Universidade de São Paulo, São Paulo. 2005.
- OLIVEIRA-SILVA, J.J., ALVES, S.R., INÁCIO, A.F., MEYER, A., SARCINELLI, P.N., MATTOS, R.C., FERREIRA, M.F.A., CUNHA, J.C., MOREIRA, J.C.** Cholinesterase activities determination in frozen blood samples: An improvement to the occupational monitoring in developing countries. *Hum. Exp. Toxicol.* 19, 173-177. 2000.
- ONDECK, M.; FOCARETA, J.** Environmental Hazards Education for Childbirth Educators. *The Journal of Perinatal Education*, v.18, n.4, p.31-40, 2009.
- ORLANDI, E. P.** Análise de Discurso: princípios & procedimentos. 8. ed. Campinas: Pontes, 2009.
- OROZCO, F. A.; COLE, D. C., IBRAHIM, S.; WANIGARATNE, S.** Health promotion outcomes associated with a community-based program to reduce pesticide-related risks among small farm households. *Health Promotion International*, v.26, n.4, p.432-446, 2011.
- OSPINA, J. M.; MANRIQUE-ABRIL, F. G.; ARIZA, N. E.** Intervención Educativa sobre los Conocimientos y Prácticas Referidas a los Riesgos Laborales en Cultivadores de Papa en Boyacá, Colombia. *Revista de salud pública*, v.11, n.2 p.182-190, 2009.
- OTT, C.** Gestão pública e políticas urbanas para cidades sustentáveis: a ética da legislação no meio urbano aplicada às cidades com até 50.000 habitantes. Florianópolis, 2004. 198 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

- PÁDUA, S.; TABANEZ, M.** (orgs.). Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil. São Paulo: Ipê, 1998.
- PANDOLFO, C. E.; PRESOTTO, A.; CARBONELL, F. T.; URETA, S.; POVERENE, M.; CANTAMUTTO, M.** Transgenic glyphosate-resistant oilseed rape (*Brassica napus*) as an invasive weed in Argentina: detection, characterization, and control alternatives. *Environ Sci Pollut Res Int.* Sep 16 2016.
- PARDI, M. C., SANTOS, I. F.; SOUZA; E. R.; PARDI, H. S.** Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne. EDUFF-UFG: Goiânia, 1993.
- PASCHOAL, A. D.** Pragas, praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções, Rio de Janeiro: FGV, 1979.
- PASIANI, J.O.; TORRES, P.; SILVA, J.R.; DINIZ, B.Z.; CALDAS, E.D.** Knowledge, Attitudes, Practices and Biomonitoring of Farmers and Residents Exposed to Pesticides in Brazil. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9: 3051-3068, 2012.
- PAULA, S. O.; SOUSA, J. A.; BRITO, E. S.; GALLÃO, M. I.** The morphological characterization of the dry seeds and reserve mobilization during germination in *Morinda citrifolia*. *L. Rev. Ciênc. Agron.*, v. 47, n. 3, p. 556-563, jul-set, 2016.
- PAULUS, D.; MEDEIROS, S. L. P.; SANTOS, O. S; RIFFEL, C.; FABBRIN, G.; PAULUS, E.** Substratos na produção hidropônica de mudas de hortelã. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.1, p.48-50, jan.-mar. 2005.
- PENAGOS, H.; RUEPERT, C.; PARTANEN, T. & WESSELING, C.** Pesticide Patch Test Series for the Assessment of Allergic Contact Dermatitis Among Banana Plantation Workers in Panama In *American Contact Dermatitis Society*, 15 (3): 137-145, 2004.
- PERES F.** Onde mora o perigo? Percepção de riscos, ambiente e saúde. In: MINAYO, M. C. S., MIRANDA, A. C., organizadores. *Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; p. 135-41. 2002.

PERES, F.; MOREIRA, J. C. Apresentação In PERES, F. e MOREIRA, J.C., *É veneno ou é remédio?*, Editora Fiocruz, pp. 15-18, 2003.

PERES, F.; MOREIRA, J.C. & GAETAN, S.D. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema in PERES, F. e MOREIRA, J.C., *É veneno ou é remédio?*, Editora Fiocruz, 2003 pp. 21-41

PERES, F.; LUCCA, S. R.; PONTE, L. M. D.; RODRIGUES, K. M.; ROZEMBERG, B. Percepção das condições de trabalho em uma tradicional comunidade agrícola em Boa Esperança, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Pública*, v. 20, n. 4, p. 1.059-1.068, 2004.

PERES, F. Saúde, Trabalho e Ambiente no Meio Rural Brasileiro. *Ciência & Saúde Coletiva*, 14, 1995-2004, 2009.

PERES, F., OLIVEIRA-SILVA, J. J., DELLA-ROSA, H. V., LUCCA, S. R. Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos. *Ciênc. saúde coletiva* v.10 supl.0 Rio de Janeiro set./dez. 2005.

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. *Cad Saúde Publica*;21(6):1836-44, 2005.

PERRY, M. J.; LAYDE, P. M. Farm Pesticides Outcomes of a Randomized Controlled Intervention to Reduce Risks. *American Journal of Preventive Medicine*, v.24, n.4, p.310-315, 2003.

PESSOA, V. M.; RIGOTTO, R. M. Agronegócio: geração de desigualdades sociais, impactos no modo de vida e novas necessidades de saúde nos trabalhadores rurais. *Rev. bras. Saúde ocup.*, São Paulo, 37 (125): 65-77, 2012.

PIGNATI, W. A. Saúde - doença dos trabalhadores rurais e os agrotóxicos. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/trabalhador/pdf/texto_agrotoxicos.pdf>. Acesso em: 18/jun/2014.

- 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. *Ciências & Saúde Coletiva*. 12(1): 105-114, 2007.
- PIGNATI, W. A., OLIVEIRA, N. P., SILVA, A. M. C.** Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros. *Ciência & Saúde Coletiva*, 19(12):4669-4678, 2014.
- PIMENTEL, L. C. F.** O inacreditável emprego de produtos químicos perigosos no passado. *Química Nova*, São Paulo v. 29, n. 5, p. 1138-1149. 2006.
- PINOTTI, M. M. Z., SANTOS, J. C. P.** From the ancient times of the agriculture to the biological control in plants: a little of the history. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.43, n.10, p.1797-1803, out, 2013.
- PINTO, A. V.** *Ciência e existência*. São Paulo: Paz e Terra, 1985.
- PIRES, D. X., CALDAS, E. D., RECENA M. C. P.** Uso de agrotóxicos e suicídios no estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Cad. Saúde Pública* 21(2):598-605. 2005.
- PORTO, M. F.** Riscos, incertezas e vulnerabilidades: transgênicos e os desafios para a ciência e a governança In III seminário Internacional de Estudos Interdisciplinares, Florianópolis, 2004.
- PORTO, M. F.; SOARES, W. L.** Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: um panorama da realidade agrícola brasileira e propostas para uma agenda de pesquisa inovadora. *Rev. bras. saúde ocup.* vol.37 no.125 São Paulo Jan./June 2012.
- POSSAS, C. A., TRAPÉ, A. Z.** Saúde e trabalho no campo: da questão agrária à política previdenciária. *Cadernos do internato rural*, Belo Horizonte, v.2, n. 1/2, p.13-9. 1983.
- PRADO, A. G. S.; VIEIRA, E. M.** Evaluation of chronic quantities of 2, 4-D herbicide applied in soil based on adsorption±desorption studies. *An. Assoc. Bras. Quim*; 47, 239, 1998.

- PREZA, D. L. C., AUGUSTO, L. G. S.** Vulnerabilidades de trabalhadores rurais frente ao uso de agrotóxicos na produção de hortaliças em região do Nordeste do Brasil. *Rev. bras. Saúde ocup.*, São Paulo, 37 (125): 89-98, 2012.
- PROCHASKA, S. C.** Ohio farmer use of the pesticide label. *Journal of Extension*, v.36, n.1, 1998. Disponível em: <<http://www.joe.org/joe/1998february/rb2.html>>. Acesso em: 13 set. 2014.
- PRUDENTE, A. S.** Transgênicos, biossegurança e o princípio da precaução. *Revista do Conselho da Justiça Federal*, Brasília, n. 25, p. 77-79, abr/jun. 2004.
- QUANDT, S. A.; GRZYWACZ, J. G.; TALTON, J. W.; TREJO, G.; TAPIA, J.; D'AGOSTINO, R. B. JR.; MIRABELLI, M. C.; ARCURY, T. A.** Evaluating the Effectiveness of a Lay Health Promoter-Led, Community-Based Participatory Pesticide Safety Intervention With Farmworker Families. *Health Promotion Practice*, v.14, n.3, p.425-432, 2013.
- QUERINO, R. B., SILVA, N. N. P., ZUCCHII, R. A.** Parasitismo natural por *Trichogramma spp.* em agroecossistemas do Meio-Norte, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.46, n.9, p.1521-1523, set, 2016.
- RABIEE, F.** Focus-group interview and data analysis. *Proc Nutr Soc.*;63(4):655-60, 2004. Disponível em: http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FPNS%2FPNS63_04%2FS0029665104000874a.pdf&code=72962a3a103ab275954f7b01a59f9543. Acesso em: 09 agosto 2016.
- RABIEE F.; THOMPSON D.** Widening Participation – Increasing Access to Higher Education for Muslim Women. Birmingham: University of Central England and Birmingham University. 2000.
- RALSTON, A.; MEEK, C. L.** *Encyclopedia of Computer Science*. 1nd ed. New York: Petrocelli/Charter, 1976.
- RANG, H. P.; DALE, M. M.; RITTER, J. M.** Drogas que Inibem a Cholinesterase. 4a edição, Guanabara Koogan,110-115, 2001.

- RECENA M.C.; CALDAS E.D.; PIRES D.X.; PONTES E.R.** Pesticides Exposure in Culturama/Brazil – Knowledge, attitudes and practices. *Environ Res.* 102(2):230-6. 2006.
- RECENA, M. C. P.; CALDAS, E. D.** Percepção de risco, atitudes e práticas no uso de agrotóxicos entre agricultores de Culturama, MS. *Revista de Saúde Pública*, v. 42, n. 2, p. 294-301, 2008.
- REGO, T. C.** Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 9. ed. Petrópolis: Vozes 2000.
- REIGOTA, M.** Desafios à educação ambiental escolar. In: JACOBI, P. et al. (orgs.). Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências. São Paulo: SMA, 1998.
- REINFELDER, J. R., FISHER, N. S., LUOMA, S. N., NICHOLS, J. W., WANG, W. X.** Trace element trophic transfer in aquatic organisms: a critique of the kinetic model approach. *Science of the Total Environment* 219: 117-135. 1998.
- RIBEIRO, F. S. N., WÜNSCH FILHO, V.** Retrospective assessment of occupational exposure to carcinogens: an epidemiological approach and application to health surveillance. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4, p. 881-890, jul-ago, 2004
- RICHARD, S.; MOSLEMI, S.; SIPAHUTAR, H.; BENACHOUR, N. & SÉRALINI, G.E.,** Differential effects of Glyphosate and Roundup on human placental cells and aromatase In *Environmental Health Perspectives*, vol. 113, N°6, pp. 716-720, 2005.
- RICHARDSON, R. J., et. al.** Pesquisa Social: métodos e técnicas. São Paulo, Atlas, 3 a. Edição. 1999.
- RIGOTTO R,** organizador. As tramas da sustentabilidade: trabalho, meio ambiente e saúde no Ceará. Fortaleza: Editora INESP; 2001.
- RIGOTTO, R. M.; CARNEIRO, F. F.; MARINHO, A. M. C. P.; ROCHA, M. M.; FERREIRA, M. J. M.; PESSOA, V. M.; TEIXEIRA, A. C. A.; SILVA, M. L. V.; BRAGA, L. Q. V.; TEIXEIRA, M. M.** O verde da economia no campo: desafios à pesquisa e às políticas

públicas para a promoção da saúde no avanço da modernização agrícola. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(6):1533-1542, 2012a.

RIGOTTO, R. M.; PORTO, M. F.; FOLGADO, C.; FARIA, N. M.; AUGUSTO, L. G.; BEDOR, C. et. al. Dossiê ABRASCO - Parte 3 - Agrotóxicos, conhecimento científico e popular: construindo a ecologia de saberes. Porto Alegre: RS; 2012b.

RIGOTTO, R. M.; PAIXÃO E VASCONCELOS, D.; ROCHA, M. M. Uso de agrotóxicos no Brasil e problemas para a saúde pública. *Cad. Saúde Pública* vol.30 no.7 Rio de Janeiro, Julho 2014.

RITTER, L.; SOLOMON, K. R.; FORGET, J. STEMEROFF, M.; O'LEARY, C. A Review of Selected Persistent Organic Pollutants. Draft Interim Report: International Program on Chemical Safety, WHO, Geneva, Switzerland, 1995.

RODRIGUES, A. *Psicologia Social*. Petrópolis: Vozes, 1978.

RODRIGUES, E. B., ABI-SAAB, O. J. G., GANDOLFO, M. A., OLIVEIRA, R. B., HASEGAWA, M. M. Deriva de equipamentos costais na aplicação de glyphosate. *R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental*, v.19, n.10, p.1012–1017, 2015.

ROKEACH, M. Attitude change and behavioral change. *Publ. Opinion Quart.*, 30:529-50, 1967.

ROMANNO, R. M., ROMANO, M. A., BERNARDI, M. M., FURTADO, P. V., OLIVEIRA, C. A. Prepubertal exposure to commercial formulation of the herbicide glyphosate alters testosterone levels and testicular morphology. *Arch Toxicol.* 84 (4): 309-17. 2010.

ROSA, A.C.S. Avaliação da contaminação no ar por organoclorados na área rural do município de Nova Friburgo. Dissertação apresentada na Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca para obtenção de título de mestre em Ciências na área de Saúde Pública, 2003

ROUSIS, N. I.; ZUCCATO, E.; CASTIGLIONI, S. Monitoring population exposure to

pesticides based on liquid chromatography-tandem mass spectrometry measurement of their urinary metabolites in urban wastewater: A novel biomonitoring approach. *Sci Total Environ.* 2016.

ROZEMBERG, B., PERES, F. Reflexões sobre a educação relacionada aos agrotóxicos em comunidades rurais in PERES, F. e MOREIRA, J.C., *É veneno ou é remédio?*, Editora Fiocruz, pp. 367-384, 2003.

ROYER, A.; BEGUIN, S.; TABET, J.C.; HULOT, S.; REDING, M.A. & COMMUNUAL, P.Y. Determination of Glyphosate and Aminomethylphosphonic Acid residues in water by gás Chromatography with tandem mass spectrometry after exchange ion resin purification and derivatization Application on vegetable matrixes In *Analytical chemistry*, vol. 72, N°16, 2000 pp. 3826-3832.

SAHU, O. Treatment of pesticides industry wastewater by water hyacinth. *Advanced Research Journal of Biochemistry and Biotechnology*, 1, 6–13. 2014.

SALCI, M. A.; MACENO, P.; ROZZA, S. G.; SILVA, D. M. G. V.; BOEHS, A. E.; HEIDEMANN, I. T. S. B. Educação em Saúde e suas Perspectivas Teóricas: Algumas Reflexões. *Texto Contexto Enferm*, Florianópolis, Jan-Mar; 22(1): 224-30. 2013.

SALVATORE, A. L.; CASTORINA, R.; CAMACHO, J.; MORGA, N.; LÓPEZ, J.; NISHIOKA, M.; BARR, D. B.; ESKENAZI, B.; BRADMAN, A. Home-based community health worker intervention to reduce pesticide exposures to farmworkers' children: A randomized-controlled trial. *J Expo Sci Environ Epidemiol.* Nov-Dec;25(6):608-15, 2015.

SAM, K.G.; ANDRADE, H.H.; PRADHAN, L.; PRADHAN, A.; SONES, S.J.; RAO, P.G.M.; SUDHAKAR, C. Effectiveness of an education program to promote pesticides safety among pesticides handlers of South Índia. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, 81, 787–795. 2008.

- SANCHEZ, C., NASCIMENTO, E.S.** Avaliação da disponibilidade de informações toxicológicas de produtos químicos utilizados em larga escala no Brasil. *Rev. Bras. Cienc. Farm.* vol.41 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2005.
- SANKOH, A. I.; WHITTLE, R.; SEMPLE, K. T.; JONES, K. C.; SWEETMAN, A. J.** An assessment of the impacts of pesticide use on the environment and health of rice farmers in Sierra Leone. *Environ Int.* Sep; 94:458-66, 2016.
- SANTOS, M.** O espaço do cidadão. São Paulo, Nobel, 1998.
- SCHNEIDER, S.** Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, São Paulo, v. 18 n. 51, p. 99-121, fev. 2003.
- SERAPIONI, M.** Métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa social em saúde: algumas estratégias para a integração. *Ciênc. saúde coletiva* vol.5 no.1 Rio de Janeiro 2000.
- SILVA, G. L., PEREIRA, T. N., FERLA, N. J., SILVA, O. S.** The impact of insecticides management linked with resistance expression in *Anopheles* spp. Populations. *Ciência & Saúde Coletiva*, 21(7):2179-2188, 2016.
- SILVA, J. J. O.; ALVES, S. R.; MEYER, A.; PEREZ, F.; SARCINELLI, P. N.; MATTOS, R. C. O. C.; MOREIRA, J. C.** Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. *Revista de Saúde Pública*. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 130 – 135, 2001.
- SILVA, J. M.** Processo de trabalho e condições de exposição aos agrotóxicos: o caso dos horticultores de Baldim, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de mestrado. Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2000.
- SINDAG.** Sindicato Nacional da Indústria de produtos para defesa Agrícola. - Dados do Mercado. Brasil, 2011. Disponível em http://www.sindag.com.br/dados_mercado.php, acessado em 15 de Junho de 2014

SINDAG. Sindicato Nacional da Indústria de produtos para defesa Agrícola. Uso de defensivos é intensificado no Brasil. Brasil, 2012. Disponível em: <http://www.sindag.com.br/noticia.php?News_ID=2278>. Acesso em: 20/Jun/2014.

SINITOX. Sistema Nacional de Informações Toxicológicas Farmacológicas, disponível em <http://www.fiocruz.br/sinitox/media/Tabela%204.pdf>. Acessado em: 19/Jun/2014.

SINITOX. Sistema Nacional de Informações Toxicológicas Farmacológicas. Estatística Anual de casos de intoxicação e envenenamento. 2013. Disponível em: <http://sinitox.iciet.fiocruz.br/dados-nacionais>. Acesso em: 03 agosto 2016.

SKLANSKY, D. J.; MUNDT, M. P.; KATCHER, M. Pesticides and your children: a randomized controlled evaluation of a pamphlet. *Wisconsin Medical Journal*, v.102, n.8, p.57-62, 2003.

SLONGO, I. I. P.; DELIZOICOV, D. Um panorama da produção acadêmica em ensino de biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 323-341, 2006.

SLOVIC, P. Trust, Emotion, Sex, Politics, and Science: Surveying the Risk-Assessment Battlefield. *Risk Anal.* Aug;19(4):689-701. 1999.

SMITH, L. E. D.; SICILIANO, G. A comprehensive review of constraints to improved management of fertilizers in China and mitigation of diffuse water pollution from agriculture. *Agric Ecosyst Environ.* Nov 13];209(1):15-25. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2015.02.016>. Acessado em: 10 Jan 2016.

SOARES, W. L.; ALMEIDA, R. M. V. R.; MORO, S. Trabalho rural e fatores de risco associados ao regime de uso de agrotóxicos em Minas Gerais, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 1117 - 1127, jul./ago. 2003.

SOARES, W. L.; FREITAS, E. A. V.; COUTINHO, J. A. G. Trabalho rural e saúde:

intoxicações por agrotóxicos no município de Teresópolis – RJ. *Revista de Economia e Sociologia Rural (RER)*, Rio de Janeiro, v. 43, n. 4, p. 685-701, out./dez. 2005.

SOARES, W. L.; PORTO, M. F. D. Estimating the social cost of pesticide use: an assessment from acute poisoning in Brazil. *Ecol. Econ.*, 68, pp. 2721–2728, 2009.

SOARES, W. L., PORTO, M. F. S. Uso de agrotóxicos e impactos econômicos sobre a saúde. *Revista de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.46, n.2, p. 209-217, ago. 2012.

SOARES, S., RAZO, R., FARIÑAS, M. Perfil estatístico da educação rural: origem socioeconômica desfavorecida, insumos escolares deficientes e resultados inaceitáveis. In: BOF, Alvana Maria (Org.). *A educação no Brasil rural*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, p. 47-68, 2006.

SOUZA, A. C.; COLOMÉ, I. C. S.; COSTA, L. E. D.; OLIVEIRA, D. L. L. C. A educação em saúde com grupos na comunidade: uma estratégia facilitadora da promoção da saúde. *Rev Gaúcha Enferm.* Ago;26(2):147-153. 2005.

SOUZA, D. S.; LOPES, R. M; SARCINELLI, P. N. Intervenção Educacional da Exposição a Agrotóxicos: uma Revisão Integrativa. *Trabalho & Educação*, Belo Horizonte, v.24, n.2, p. 247-265, mai-ago, 2015.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. L. Manual de horticultura orgânica. 2 ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil. 843 p. 2006.

SOUZA, M. Z. A. Modernização sem mudanças: da contagem de cabeças à gestão estratégica de pessoas. Brasília: ABET, 2013.

SOUZA, T. A.; MATTA, M. H. R. ; MONTAGNER, E. & SOMERA, N. M.. Proposta de mecanismo de derivatização do ácido aminometilfosfônico (AMPA) com TFAA e TFE. In: Reunião anual, 2005, Fortaleza. 57º Reunião Anual da SBPC. São Paulo : Imprensa Oficial, v. 1. p. 106- 106. 2005.

SPINK, M. J. P. Tópicos do discurso sobre risco: risco-aventura como metáfora na modernidade tardia. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1277-1311. 2001.

STALIKAS, C.D.; PILIDIS, G.A. & KARAYANNIS, M.I. An Integrated Gas Chromatographic method Towards the Simultaneous determination of Phosphoric and Amino Acid Group Containing Pesticides In *Chromatographia* Vol. 51, N°11/12, 2000 pp. 741-746.

STEDMAN-SMITH, M.; MCGOVERN, P. M.; PEDEN-MCALPINE, C. J.; KINGERY, L. R.; DRAEGER, K. J. Photovoice in the Red River Basin of the North: A Systematic Evaluation of a Community-Academic Partnership. *Health Promotion Practice*, v.13, n.5, p.599-607, 2012.

STENOIEN, C.; NAIL, K. R.; ZALUCKI, J. M.; PARRY, H.; OBERHAUSER, K. S.; ZALUCKI, M. P. Monarchs in decline: A collateral landscape level effect of modern agriculture. *Insect Sci.* Sep 21 2016.

SURATMAN, E. J. W.; BABINA, K. Organophosphate pesticides exposure among farmworkers: pathways and risk of adverse health effects. *Rev Environ Health*; 30(1):65–79; 2015.

SURATMAN, S.; ROSS, K. E.; BABINA, K.; EDWARDS, J. W. The effectiveness of an educational intervention to improve knowledge and perceptions for reducing organophosphate pesticide exposure among Indonesian and South Australian migrant farmworkers. *Risk Manag Healthc Policy.* Jan 19;9:1-12, 2016.

TAMAIIO, I. A Mediação do professor na construção do conceito de natureza: uma experiência de educação ambiental na Serra da Cantareira e Favela do Flamengo - São Paulo/ SP. 2000. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Estadual de Campinas – Instituto de Geociências, Campinas, 2000.

TEÓFILO, R. F.; REIS, E. L.; REIS, C.; SILVA, G. A. DA & KUBOTA, L. T. Experimental Design Employed to Square Wave Voltammetry Response Optimization for the Glyphosate Determination In *J.Braz.Chem.Soc.* Vol.15 No.6, pp 865-871. 2004.

TEIXEIRA, E. S.; BERNARTT, M. L.; TRINDADE, G. A. Estudos sobre Pedagogia da Alternância no Brasil: revisão de literatura e perspectivas para a pesquisa. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.34, n.2, p. 227-242, maio/ago. 2008.

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-Ação. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

THOLKAPPIAN C.; RAJENDRAN S. Pesticide application and its adverse impact on health: evidences from Kerala. *Int J Science Technol* [Internet]. 2011 [cited 2014 Nov 13];1(2):56-9. Disponível em: http://ejournalofsciences.org/archive/vol1no2/vol1no2_2.pdf. Acesso em: 06 Nov 2014.

THUNDIYIL, J. G.; STOBER J. B.; BESBELLI, N. C.; PRONCZUK, J. Acute pesticide poisoning: a proposed classification tool. *Bull World Health Organ.* 86 (3): 205-9. 2008.

TOFANELLI, M. B. D.; FREITAS, P. L.; PEREIRA, G. E. 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid as an alternative auxin for rooting of vine rootstock cuttings. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, V. 36, N. 3, P. 664- 672, SETEMBRO 2014.

TRINDADE, M. S. A. Efeito de derivados de nim e sua associação com defensivos comerciais no controle de mosca branca, em meloeiro em Baraúna-RN. 2005. 46 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2005.

TUCKER, M.; NAPIER, T. L. Determinants of perceived agricultural chemical risk in three watersheds in the Midwestern United States. *J Rural Stud.* 17(2):219-33. 2001.

UNEFAB. Revista da Formação por Alternância. Revista da Formação por Alternância Brasília: União Nacional das Escolas Famílias Agrícolas do Brasil. n. 4. jul. 2007.

VALE, J. M. F. Educação científica e sociedade. In: Nardi, R. (org). *Questões atuais no ensino de Ciências*. 2ª ed. São Paulo: Escrituras, 2009.

VASCONCELOS, E. M. Educação popular e atenção à saúde da família. São Paulo:

Hucitec; 1999.

VEIGA, M. M.; DUARTE, F. J. C. M.; MEIRELLES, L. A.; GARRIGOU, A.; BALDI, I. A contaminação por agrotóxicos e os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Rev. bras. Saúde ocup., São Paulo, 32 (116): 57-68, 2007.

VIEIRA NETO, J.; GONÇALVES, P. A. S. Resíduos de agrotóxicos em pepinos para conserva in natura e industrializados. Horticultura Brasileira 34: 126-129. 2016.

VIERO, C. M.; CAMPONOGARA, S.; CEZAR-VAZ, M. R.; COSTA, V. Z.; BECK, C. L. C. Sociedade de risco: o uso dos agrotóxicos e implicações na saúde do trabalhador rural. Escola Anna Nery 20(1) Jan-Mar 2016.

VIGOTSKY, L. A Formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998a

VYGOTSKY, L. S. Pensamento e linguagem. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998b.

VYGOTSKY, L. S. A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIOLA, E. (1998). A globalização da política ambiental no Brasil, 1990-1998, XXI International Congress of the Latin American Studies Association, The Palmer House Hilton Hotel, Chicago, USA, 24-26 de setembro.

WANG, M. Y. Breast cancer prevention with *Morinda cintrifolia* (noni) at the initiation stage. Functional Foods in Health and Disease, v. 3, p. 203-222, 2013.

WAQUIL, J. M.; VILELLA, F. M. F.; FOSTER, J. E. Resistência de milho (*Zea mays* L.) transgênico à lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.1, p.1-11, 2002.

WEICHENTHAL S, MOASE C, CHAN P (2010) A review of pesticide exposure and cancer incidence in the Agricultural Health Study cohort.

- WEJNERT, B.** Family studies and politics: the case of Polish sociology. *Marr. Fam. Rev.* 22:23357. 1996.
- WERTHEIN, J & BORDENAVE, J. E. D.** Introdução. In: WERTHEIN, J. & BORDENAVE, J. D. E. (Orgs.) *Educação Rural no Terceiro Mundo: experiências e novas alternativas*. 2.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.
- WESTER R. C.; QUAN, D. & MAIBACH, H.I.** In Vitro Percutaneous Absorption of Model Compounds Glyphosate and Malathion from Cotton Fabric into and through Human Skin In *Food and Chemical Toxicology* 34 731-735, 1996.
- WHO - World Health Organization;** Environmental Health Criteria: DDT and its Derivatives - Environmental Aspects. Finland, 1989, vol. 83.
- WHO - World Health Organization.** International Programme on Chemical Safety. Guidelines on the Prevention of Toxic Exposures. Education and Public Awareness Activities. 2004.
- YINGER, J. M.** *Toward a field theory of behavior*. New York, McGraw-Hill, 1965.
- ZHANG, X.; ZHAO, W.; JING, R.; WHEELER, K.; SMITH, G. A.; STALLONES, L.; XIANG, H.** Work-related pesticide poisoning among farmers in two villages of Southern China: a cross-sectional survey. *BMC Public Health*; 11:429; 2011.
- ZAPPE, J. A.** *Agrotóxicos no contexto químico e social*. Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências, 2011.
- ZHU, X.; SUN, Y.; ZHANG, X.; HENG, H.; NAN, H.; ZHANG, L.; HUANG, Y.; YANG, Z.** Herbicides interfere with antigrazer defenses in *Scenedesmus obliquus*. *Chemosphere*. 162:243-251. 2016.

ANEXO 1

QUESTIONÁRIO CAP (PASIANI *et. al.*, 2012)

Nome do Entrevistador _____ Data : ___/___/___
 Nome do entrevistado: _____
 Endereço: _____ Cidade: _____
 Telefone () - _____ Idade : _____ anos

1. A propriedade na qual trabalha é de::
 agricultura familiar – ir para questão 2
 meeiro/outro – ir para questão 3
2. Quantas pessoas, moram na propriedade ? _____ pessoas

Parentesco	Idade	Trabalha na lavoura
_____	_____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
_____	_____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
_____	_____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
_____	_____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

3. Até que ano você estudou?
 Analfabeto Alfabetizado s/ escolarização Primário incompleto
 Secundário incompleto Outro: _____
4. Você ingere bebida alcoólica? Sim Não

Em caso de não passe para a pergunta 6, em caso de sim continue

5. Com que frequência?
 Diariamente Semanalmente Só nos finais de semana De vez em quando
6. Quais são as tarefas que você costuma fazer, no geral?
 Preparar solo/plantar Usar produtos químicos na lavoura Transportar/armazenar
 Colher Lidar com animais Limpar equipamentos e utensílios
 Outro: _____
7. Na sua opinião, seu trabalho na agricultura pode trazer algum problema para a sua saúde?
 Sim Não
8. Você e os outros moradores/agricultores da propriedade consomem alimentos produzidos na propriedade?
 Sim Não
9. Quais são as 4 principais culturas produzidas na propriedade?
 A. _____ B. _____ C. _____
 D. _____

10. Em média, você trabalha quantas horas por dia na lavoura?
 Até 5 horas de 5-8 horas Mais de 8 horas

11. Qual o nome que você usa para designar esses produtos?
 Veneno Agrotóxico Pesticida
 Remédio Outro: _____

12. Há quanto tempo está sem usar esses produtos?
 a 1 dia Entre 2 e 3 dias Entre 4 e 5 dias

() Entre 1 semana e 2(duas) semanas () Mais de 2 semanas

13. Durante quantos anos você vem usando (ou usou) esses produtos?

() Até 5 anos () 5-10 anos () 10-20 anos
() 20-30 anos () Mais de 30 anos

14. Quais agrotóxicos foram usados na propriedade na ultima aplicação?

() Elsan () Deltaphos () Evolution () Hostathion ()
Lorsban
() Dithane () Outros: _____

15. Você acha necessário o uso desses produtos nas lavouras ? () Sim () Não

16. Qual o principal tipo de equipamento usado, na propriedade, para aplicar esses produtos?

() Pulverizador costal manual () Pulverizador costal motorizado
() Pulverizador puxado por trator () Outros : _____

17. O que é feito com a sobra desses produtos já preparados, depois de serem aplicados?

() Guarda para outra aplicação () Aplica na Lavoura até terminar () Joga no
chão () Joga em algum açude/rio
() Faz na medida certa () Outros: _____

18. Onde são comprados os produtos utilizados na propriedade:

() Revendedoras (comércio) () Cooperativa () Outros:

19. De quem você recebe orientação sobre o uso desses produtos:

() Profissional da Emater
() Pessoal da cooperativa/associação/revendedora
() Campanhas do governo (estadual ou municipal)
() Colegas de outras hortas/vizinhos
() Nunca tive orientação técnica de agrônomos ou técnicos agrícolas
() Outros: _____

20. Você segue essas orientações

() Sim () Não () Às vezes/só no começo

21. Você costuma ler as instruções das embalagens desses produtos sobre a utilização na lavoura?

() Sim () Não

22. Você costuma ler as instruções sobre cuidados e perigos dos produtos utilizados na lavoura?

() Sim () Não

23. Você já recebeu algum material por escrito, como livretos, panfletos ou cartilhas, com orientações sobre o uso desses produtos ? () Sim () Não

Em caso de não passe para a pergunta 26, em caso de sim continue

Quando? () Neste ano () No ano passado (2009) () Antes de 2009 (ano passado)

24. De quem você recebeu este material ? _____

25. Você segue as instruções do receituário agrônomo para utilização desses produtos?

() Não sei o que é isso () Sim () Não

26. Você obedece o tempo de carência após última aplicação antes da colheita?

() Não sei o que é isso () Sim () Não

27. Você observa a direção do vento durante aplicação do produto? () Sim () Não

28. Você escolhe algum horário do dia para passar esses produtos na lavoura?
() Sim () Não

Em caso de não passe para a questão 31, em caso de sim continue

29. Em qual horário preferencialmente você aplica esses produtos? _____

30. Você acha necessário o uso de EPIs para proteger a saúde do agricultor? () Sim () Não

31. Você acha necessário o uso de EPIs quando a plantação é nova/pequena? () Sim () Não

32. Costuma usar algum tipo de Equipamento de Proteção Individual (EPI) para lidar com estes “produtos”?

Equipamento	sempre	nunca	às vezes		
Botas	()	()	()		
Luvras	()	()	()		
Chapéu		()		()	()
Roupas impermeáveis:	()	()	()		
Máscara para produtos químicos	()	()	()		
Outros: _____	()	()	()		

Se não fizer uso de Roupas impermeáveis passe para a questão 35, em caso se sim continue

33. Após a aplicação desses produtos, o que você faz com a roupa impermeável?

- () Deixa secar – não lava () Deixa secar – lava nos finais de semana
() Sempre lava – horta () Sempre lava – casa
() Sempre lava – horta/finais de semana – casa () Outro: _____

34. Quem lava esta roupa?

- () o agricultor – na horta/esposa – casa () agricultor – horta/casa
() esposa – casa () outro: _____

35. Você procura:

	sempre	nunca	às vezes		
Lavar as mãos cada vez que lida c/ esses “produtos”?	()	()	()		
Tomar banho após o trabalho c/ esses “produtos”?	()	()	()		
Trocar de roupa todos os dias após usar os “produtos”?	()	()	()	()	()
Evitar comer ou fumar enquanto usa os “produtos”?	()	()	()	()	()

36. Onde ficam guardados estes produtos na propriedade?

- () Em depósito reservado, próprio para esses produtos
() Em local da casa de moradia: porão, armários, canto, etc.
() Em lugar fora da casa de moradia onde já são guardados outros produtos agrícolas, como celeiro , paiol..

() Outros, quais : _____

37. O que é feito com as embalagens vazias?

- () Deixa em algum lugar no campo
() Enterra/Queima
() Guarda em lugar próprio para depois devolver ao comerciante/revendedora/cooperativa
() Joga fora em lixo comum
() Não sabe
() Outros Quais: _____

38. Onde são lavados os equipamentos de aplicação:

- Não são lavados No poço – lavoura No chão - lavoura
 Outro: _____

39. Você já sentiu algum mal estar por ter usado estes “produtos” ? Sim Não

Em caso de não passe para o nº 47, em caso de sim continue

40. Quando foi a última vez que sentiu mal estar por causa destes “produtos”? Mês : _____
Ano: _____

41. O que você sentiu?

42. Você já foi intoxicado por estes produtos? Sim Não

43. Quando foi a sua ultima intoxicação por estes produtos ? Mês: _____ Ano: _____

44. Quem diagnosticou esta intoxicação ?

- Diagnosticada por médicos (onde: _____)
 Por outros profissionais de saúde (quem: _____)
 Por você mesmo (o entrevistado)
 Revendedores dos produtos
 Por outras pessoas: (quem _____)

Em caso de não passe para o nº 47, em caso de sim continue

45. Alguma vez foi hospitalizado(a) ou procurou ajuda médica por intoxicação devida a estes “produtos”?

- Não Sim, de 2 a 3 vezes
 Sim, uma vez Sim, quatro ou mais vezes.

46. Precisou ficar afastado de suas atividades habituais?

- Não precisou
 Sim, ficou parado por ___ ___ dias
 Trocou para atividades mais leves

47. Você acha que estes produtos são prejudiciais a saúde das pessoas? Sim Não

Em caso de não passe para a pergunta nº 49, em caso de sim continue.

48. De quais pessoas?

- que aplicam os produtos
 que trabalham na lavoura
 que moram próximo
 que vão comer o produto da lavoura
 Outro: _____

49. Você acha que os produtos utilizados na lavoura ficam nos alimentos produzidos? Sim Não

Em caso de não passe para a pergunta 49, em caso de sim continue.

50. Por quanto tempo?

- Um dia ou menos
 Mais ou menos uma semana
 Mais ou menos 1 mês
 mais de um mês
 depende do tempo de carência

51. Você acha que esses produtos são prejudiciais a saúde dos animais? Sim Não

52. Você acha que estes produtos prejudicam o meio ambiente ? Sim Não

Em caso de não passe para a pergunta nº 54, em caso de sim continue

53. Em caso de sim, qual?

- () Águas de rios , córregos, açudes () Solo () Vegetação (mata,cerrado)
 () Água de poço comum/semi-artesanal () Ar () Outro: _____

Você se sente bem informado sobre como devem ser utilizados esses produtos na lavoura para:

54. não prejudicar **a sua saúde** ? () Sim () Não () Mais ou menos
 55. não prejudicar **a saúde de outras pessoas**? () Sim () Não () Mais ou menos
 56. não prejudicar **o meio ambiente** ? () Sim () Não () Mais ou menos

57. Gostaria de ter mais informações sobre a utilização destes produtos ? () Sim () Não

Em caso de não passe para a pergunta 60, em caso de sim continue

58. Como você gostaria de receber estas informações ?

- () Filmes () Panfleto/Cartilhas () Palestras
 () Cursos de treinamento () Programas de rádio/TV

59. De quem principalmente você gostaria de receber estas informações ?

- () Revendedoras () Universidades () Cooperativas
 () EMATER () Governo () Área de saúde da sua cidade
 () Outras: _____

60. Está tomando algum remédio? () Sim () Não

Qual (is)?

Por quê?

Quem receitou?

ANEXO 2

QUESTIONÁRIO KAP (ATREYA *et. al.*, 2012)

APPENDIX A: THE SURVEY INSTRUMENT

Interview Questionnaire:

Name: _____ Date: _____

Enumerator: _____

Municipality: _____ Barangay: _____

Farm Operations and Characteristics:

1. Have you grown the following in the past 3 years?

Yes No

Onions

Eggplants

2. What is your total farm size? _____

3. What crops have you planted in the past year (1996-1997) and how many hectares did you

use for each crop?

Cropping Season Crops Planted Number of Hectares

Wet Season (rice)

Dry Season (vegetables)

4. How many parcels of land did you use for onion/eggplant and what were the yields per parcel?

Crop No. of Parcels Area per Parcel Yield per Parcel

Onion Varieties

Eggplant Varieties

5. What is the dominant soil type in your farm? _____

6. What is the source of water for your vegetable crops? _____ 135

Pest Management Practices

7. How would you describe the severity of your pest problem?

Negligible [] Moderate [] Extreme []

8. What are the most problematic pests?

In onions: _____ In eggplants: _____

9. How did you control these pests? Please check if you practiced any of the following pest

management strategies

Pesticide Application [] Water Treatment []

Use of Resistant Varieties [] Use of Treated Seeds []

Scouting/Field Monitoring [] Indicate source of seeds _____

Passive Monitoring Devices [] Use of Beneficial Insects []

Crop Rotation [] Others: _____

10. Do you check for presence of pests (insects, weeds, nematodes, etc) before applying pesticides? Yes [] No []

11. Do you keep records of pest densities, cultural procedures, farm practices, weather factors, or

pesticide applications? Yes [] No []

12. Do you check your sprayer regularly (for leaks and proper calibration)?

Yes [] No []

13. Where did you get pest control advice for your vegetables?

Another Farmer []

DA Technician []

Farmers' Cooperatives []

Pesticide Sales Agent []

Farmer Field School []

Others (Specify) _____

14. What pesticides did you apply on onions/eggplant and kindly indicate amount and frequency of application?

ONION:

PESTICIDE NAME DOSAGE (ML) FREQUENCY(PER SEASON)

NO. OF HECTARES

EGGPLANT:136

PESTICIDE NAME DOSAGE (ML) FREQUENCY(PER SEASON)

NO. OF HECTARES

15. How much did you spend on chemicals last season? Onions: _____

Eggplant: _____

16. What is the most widely used pesticide for your vegetables?

For Onions: _____

For Eggplant: _____

17. What percentage of your total annual operating expenses is spent on pesticides?

18. What factors did you consider in deciding when and how much to apply pesticides?

FACTORS Please Check

Pest density

Kinds of pests present

Toxicity of pesticides

Price of Pesticide

Calendar Spraying Sked

Others:

Knowledge of IPM and Adoption of IPM Practices

19. Have you heard of Integrated Pest Management (IPM)? Yes [] No []

20. How would you describe the concept of IPM?

21. How did you hear about IPM?

Other Farmers [] Fliers []

IPM Training [] Others (specify) _____

Extension Agents []

22. Do you think this is an important program? Yes [] No []

23. Have you attended any training on IPM before? (indicate if training is on rice-IPM)

Yes [] No []137

24. Have you attended a Farmer Field School? Yes [] No []

If answer to Q23 and Q24 is No, proceed to Q29.

25. Did you adopt any of the practices or IPM strategies you learned in the training

program?

Yes [] No []

26. Describe the IPM techniques you learned in the training program?

27. Did you reduce pesticide use after the training? Yes [] No []

By how much did you reduce your pesticide application? _____

28. How much of the various pesticides did you use before and after the training?

PESTICIDE NAME DOSAGE (ML) FREQUENCY NO. OF HECTARES

Before After Before After

Farmer Characteristics:

29. How many years have you been farming? _____

30. What is your age? _____

31. What is the highest level of education you attained? _____

32. How many hours per week do you spend in the farm? _____

33. What was your net annual income from the farm business last year?

34. How much income did you earn from vegetable farming last year?

35. Do you have other jobs aside from farming? Yes [] No []

36. How much income do you earn from other sources? _____

138

37. What is your tenure status?

Owner-Operator []

Leasee []

Tenant []

Hired Laborer []

Others (specify) _____

Perceptions about the Health and Environmental Impacts of Pesticides

38. In your opinion, do pesticides adversely affect the following categories?

CATEGORIES Yes No Don't Know

Human Health

Beneficial Insects

Fish & other Aquatic Species

Birds

Farm Animals, Dogs, Cats

39. Have you ever experienced being sick from pesticide application?

Yes [] No []

What exactly did you feel? _____

40. Have you ever noticed incidence of pest resurgence/outbreak after an extensive pesticide application? Yes [] No []

41. Were there any incidents of pesticide poisoning on farm animals, cats, or dogs that happened in your farm? _____

42. Have you ever noticed any incidence of fish kills due to pesticides?

43. What kinds of fish disappeared? _____

44. Have you ever noticed any incidence of bird kills due to pesticides?

_____ 139

45. How important to you are the following possible risks from the use of pesticides on your farm?

Possible Risks Very

Important

Somewhat

Important

Not Important Relative

Rank

Damage to human health from

Handling and applying pesticides

Harmful effects to fish & other

Aquatic species

Harmful effects to birds

Harmful effects to mammals,
farm animals

Toxicity to beneficial insects

Adoption of specific IPM technologies being developed for onions and eggplant:

PhilRice researchers are conducting experiments to test various cultural, chemical, and biological

control practices that could possibly reduce pesticide applications without affecting yields.

These practices are being developed not only to reduce costs but also to protect human health

and prevent environmental degradation. We would like to determine your willingness to adopt

the following technologies.

46. Do you think you will adopt any of the following practices? Indicate if already being practiced.

Yes No

a. regular removal of damaged eggplant

b. spraying of Brodan only every 3 weeks

c. rice straw mulching

d. 1 herbicide application + 1 handweeding

(instead of 2 herbicide applications +
2 handweeding)

e. rice hull burning

f. use of castor as trap plant

g. use of pheromone traps

h. biological controls (i.e. NPV, Bt, etc)

Willingness-to-Pay Questions:

47. We would like to ask you questions about pesticide choices you might make next year.

Assume that next year you will be planting the same crops and that climatic and pest conditions will be the same as this year.

(a) Suppose that a chemical company made a new formulation of (specify the most familiar/commonly used insecticide based on answer to question no.

16)_____ that was very similar to this insecticide in all respects

(especially

efficacy) and the only difference is that this new formulation does not cause human health problems. If this new formulation costs P_____ (offer different prices higher than the cost of

stated insecticide in 50-peso increments) will you buy this new formulation?

(Note: as soon as the respondent says NO, indicate last price agreeable to respondent)140

(b) Suppose that a chemical company made a new formulation of (specify the most familiar/commonly used insecticide based on answer to question no.

16)_____ that was very similar to this insecticide in all respects

(especially

efficacy) and the only difference is that this new formulation does not kill the natural pest enemies or beneficial insects. If this new formulation costs P_____ (offer different prices higher than the cost of stated insecticide in 50-peso increments) will you buy this new formulation?

(Note: as soon as the respondent says NO, indicate last price agreeable to respondent)

(c) Suppose that a chemical company made a new formulation of (specify the most familiar/commonly used insecticide based on answer to question no.

16)_____ that was very similar to this insecticide in all respects

(especially

efficacy) and the only difference is that this new formulation does not kill or contaminate the

fish and other aquatic species in our surface waters. If this new formulation costs P_____

(offer different prices higher than the cost of stated insecticide in 50-peso increments) will you buy this new formulation?

(Note: as soon as the respondent says NO, indicate last price agreeable to respondent)

(d) Suppose that a chemical company made a new formulation of (specify the most familiar/commonly used insecticide based on answer to question no.

16)_____ that was very similar to this insecticide in all respects

(especially

efficacy) and the only difference is that this new formulation does not kill the birds in this area. If this new formulation costs P_____ (offer different prices higher than the cost of stated

insecticide in 50-peso increments) will you buy this new formulation?

(Note: as soon as the respondent says NO, indicate last price agreeable to respondent)

(e) Suppose that a chemical company made a new formulation of (specify the most familiar/commonly

used insecticide based on answer to question no. 16)_____ that was very similar to this

insecticide in all respects (especially efficacy) and the only difference is that this new formulation does

not kill the animals in the farm including the dogs and cats. If this new formulation costs P_____

(offer different prices higher than the cost of stated insecticide in 50-peso increments) will you buy this new formulation?

(Note: as soon as the respondent says NO, indicate last price agreeable to respondent)

Related Information

48. Is there any body of water containing fish that is near your farm?

Yes [] No []

How near is it (in meters)? _____

49. What kinds of fish are found in this body of water?

50. Do you consume fish from this source? Yes [] No []

51. What kinds of animals do you have here in the farm?

52. What are your sources of drinking water?

141

53. Do you boil your drinking water? Yes [] No []

54. Do you have a deep well? Yes [] No []

How deep is it? _____

55. Do you wear protective clothing when you apply pesticides?

Yes No

Mask/Substitutes for mask

Long Pants

Long Sleeves

Slippers/Shoes

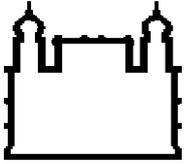
56. What is the daily wage of pesticide applicators? _____

57. What is the daily wage paid to workers that do handweeding? _____

58. What is the daily wage paid to transplanters/harvesters? _____

59. Do you pay a higher/lower wage rate for the pesticide applicators? _____

60. How many children are living near the farm? _____

ANEXO 3

Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****População****Prezado participante,**

Você, agricultor e morador da região agrícola da Serrinha do Mendanha, está sendo convidado a participar do estudo intitulado: **“O PAPEL DE UMA INTERVENÇÃO EDUCACIONAL NA AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO AMBIENTAL A AGROTÓXICOS NA ÁREA AGRÍCOLA DA SERRINHA DO MENDANHA”**. Esta pesquisa será realizada por Daniel Santos Souza, aluno de doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/FIOCRUZ), sob orientação da Prof^a. Dr^a. Paula de Novaes Sarcinelli.

- a) O **objetivo principal** desse projeto é propor uma Intervenção Educacional na região agrícola de Serrinha do Mendanha como estratégia de redução dos riscos relacionados a exposição aos agrotóxicos para você, familiares, conhecidos e demais moradores do local.
- b) A sua participação neste estudo é voluntária. Você tem a liberdade de recusar participar do estudo, ou se aceitar a participar, retirar seu consentimento a qualquer momento. Este fato não irá interferir na sua atuação profissional ou em seu dia a dia pessoal.
- c) Caso você concorde em participar da pesquisa deverá responder perguntas de dois questionários e doar amostras de sangue e urina. A aplicação dos questionários visa obter informações sobre suas atitudes e práticas em relação ao uso dos agrotóxicos no dia a dia, bem como possíveis sensações e sintomas recorrentes após as

- aplicações. A duração da entrevista será de 1 (uma) hora e serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas.
- d) Nas amostras de sangue e urina serão analisadas as colinesterases eritrocitária e hepática, que permitem avaliar o nível de exposição à uma das classes de agrotóxicos, os organofosforados. Na urina será pesquisada a presença do herbicida paraquat. A coleta de sangue será feita por um profissional experiente, habilitado a utilizar os procedimentos adequados para não haver riscos para você. Entretanto, há a possibilidade de ocorrerem riscos e desconfortos relacionados à coleta venosa, ainda que raros e passageiros, como dor localizada, hematoma e desmaio. Se algum destes eventos acontecer você receberá imediatamente o atendimento adequado.
- e) **Os benefícios** esperados para você que participou bem como para a comunidade são: conhecimento sobre uma possível contaminação por agrotóxicos, fortalecimento dos grupos de produtores locais, o uso correto de produtos agrícolas na produção, conhecimento da situação de exposição local aos agrotóxicos e a melhoria dos serviços desse grupo oferecidos à população. Dessa forma você poderá contribuir para a promoção de uma alimentação saudável e para a redução dos riscos no decorrer do seu trabalho.
- f) Os resultados dos exames clínicos e laboratoriais serão entregues diretamente a você em envelope lacrado. No caso de detecção de problema de saúde, você será encaminhado (a) para atendimento pela Equipe de Profissionais de Saúde do Ambulatório do Cesteh/Ensp/Fiocruz – MS e, se necessário, o encaminharão para um serviço de referência.
- g) As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação. Seu nome e endereço serão transformados em um código de identificação único.
- h) Após as análises, as amostras de sangue e urina que não foram utilizadas serão descartadas segundo as normas de biossegurança. Os resultados serão usados em relatórios de pesquisa e artigos científicos. Os questionários e os termos de consentimento serão mantidos em total segurança, e todo material será mantido em

arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 466/12 e orientações do CEP/ENSP.

- i) Estarão garantidas todas as informações que você solicitar antes, durante e depois do estudo.
- j) Todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa são da responsabilidade dos pesquisadores e não do participante.
- k) Você não receberá qualquer valor em dinheiro, pela sua participação no estudo.
- l) Seu nome não aparecerá quando os resultados forem publicados.
- m) Este termo é redigido em duas vias, sendo uma para você e outra para o pesquisador, onde consta o telefone, e-mail e o endereço institucional do pesquisador e do comitê de ética em pesquisa (CEP/ENSP), podendo esclarecer suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Antes de assinar este termo você deve se informar plenamente sobre ele, fazendo todas as perguntas que ache necessário.
- n) Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da ENSP. O Comitê de Ética tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma o comitê tem o papel de avaliar e acompanhar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade.

Eu, _____ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidado a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação no estudo a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem que esta decisão afete meu trabalho. Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Comitê de Ética em Pesquisa – ENSP/FIOCRUZ

Tel e Fax - (0XX) 21- 25982863

E-Mail: cep@ensp.fiocruz.br

<http://www.ensp.fiocruz.br/etica>

Endereço: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca / FIOCRUZ, Rua Leopoldo Bulhões, 1480 –Térreo - Manguinhos - Rio de Janeiro – RJ - CEP: 21041-210 Rio de Janeiro, de 2014.

Rio de Janeiro, ___ de _____ 2015.

Declaro que após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, concordo voluntariamente em participar desta pesquisa e assino o presente documento em duas vias de igual teor e forma, ficando uma em minha posse.

Assinatura do participante da pesquisa

Nome do participante:

Assinatura do Pesquisador – (pesquisador do campo)

Nome do pesquisador: Daniel Santos Souza

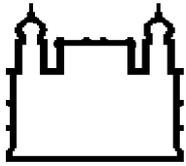
e-mail: danielsou@gmail.com

Tel: (21) 99894-1808

Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio

Av. Brasil, 4365 – Manguinhos - RJ

Telefone: (21) 3865-9786

ANEXO 4

Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**Grupo Focal****Prezado participante,**

- a) Você, agricultor e morador da região agrícola da Serrinha do Mendanha, está sendo convidado a participar do estudo intitulado: **“O PAPEL DE UMA INTERVENÇÃO EDUCACIONAL NA AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO AMBIENTAL A AGROTÓXICOS NA ÁREA AGRÍCOLA DA SERRINHA DO MENDANHA”**. Esta pesquisa será realizada por Daniel Santos Souza, aluno de doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/FIOCRUZ), sob orientação da Prof^a. Dr^a. Paula de Novaes Sarcinelli.
- b) O **objetivo principal** desse projeto é propor uma Intervenção Educacional na região agrícola de Serrinha do Mendanha como estratégia de redução dos riscos relacionados a exposição aos agrotóxicos para você, familiares, conhecidos e demais moradores do local.
- c) A sua participação neste estudo é voluntária. Você tem a liberdade de recusar participar do estudo, ou se aceitar a participar, retirar seu consentimento a qualquer momento. Este fato não irá interferir na sua atuação profissional ou em seu dia a dia pessoal.

- d) Caso você participe da pesquisa deverá responder perguntas de uma entrevista e participar de uma discussão em um grupo denominado **Grupo Focal**. As reuniões serão gravadas e o tempo de duração será de aproximadamente uma hora e trinta minutos. Ao assinar este Termo você estará **autorizando a gravação**. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 466/12 e orientações do Comitê de Ética em Pesquisa da ENSP.
- e) **Não há riscos diretos** relacionados à sua participação e os **riscos indiretos** são mínimos. A reunião será conduzida por profissional capacitado, sobre assuntos que fazem parte de suas atividades de trabalho do dia a dia e tratam primordialmente das suas experiências pessoais e profissionais. Os resultados da pesquisa serão publicados e divulgados em palestras dirigidas ao público participante, em relatórios individuais, em artigos científicos e na tese, garantindo-se o sigilo e o anonimato dos participantes.
- f) Os **benefícios** esperados para você que participou bem como para a comunidade são: conhecimento sobre uma possível contaminação por agrotóxicos, fortalecimento dos grupos de produtores locais, o uso correto de produtos agrícolas na produção, conhecimento da situação de exposição local aos agrotóxicos e a melhoria dos serviços desse grupo oferecidos à população. Dessa forma você poderá contribuir para a promoção de uma alimentação saudável e para a redução dos riscos no decorrer do seu trabalho.
- g) Estarão garantidas todas as informações que você solicitar antes, durante e depois do estudo.
- h) Todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa são da responsabilidade dos pesquisadores e não do participante.
- i) Você não receberá qualquer valor em dinheiro, pela sua participação no estudo.
- j) Seu nome não aparecerá quando os resultados forem publicados, ele será substituído por um código.

- k) Este termo é redigido em duas vias, sendo uma para você e outra para o pesquisador, onde consta o telefone, e-mail e o endereço institucional do pesquisador e do comitê de ética em pesquisa (CEP/ENSP), podendo esclarecer suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Antes de assinar este termo você deve se informar plenamente sobre ele, fazendo todas as perguntas que ache necessário.
- l) Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da ENSP. O Comitê de Ética tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma o comitê tem o papel de avaliar e acompanhar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade.

Eu, _____ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidado a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação no estudo a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem que esta decisão afete meu trabalho. Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Comitê de Ética em Pesquisa – ENSP/FIOCRUZ

Tel e Fax - (0XX) 21- 25982863

E-Mail: cep@ensp.fiocruz.br

<http://www.ensp.fiocruz.br/etica>

Endereço: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca / FIOCRUZ, Rua Leopoldo Bulhões, 1480 –Térreo - Manguinhos - Rio de Janeiro – RJ - CEP: 21041-210 Rio de

Janeiro, de 2014.

Rio de Janeiro, ____ de _____ 2015.

Declaro que após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, concordo voluntariamente em participar desta pesquisa e assino o presente documento em duas vias de igual teor e forma, ficando uma em minha posse.

Assinatura do participante da pesquisa

Nome do participante:

Assinatura do Pesquisador – (pesquisador do campo)

Nome do pesquisador: Daniel Santos Souza

e-mail: danielsou@gmail.com

Tel: (21) 99894-1808

Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio

Av. Brasil, 4365 – Manguinhos - RJ

Telefone: (21) 3865-9786

ANEXO 5**Termo de Compromisso Ético Profissional**

Declaro através deste que eu, _____, documento n^o _____, assumo o compromisso de ética profissional exigida aos entrevistadores e outros participantes da pesquisa “O Papel de uma Intervenção Educacional na Avaliação da Exposição Ambiental a Agrotóxicos na Área Agrícola de Serrinha do Mendanha” de desenvolvida pelo Centro de Estudos de Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana – CESTE/ FIOCRUZ no Rio de Janeiro, sob a responsabilidade técnica do Professor-Pesquisador MSc Daniel Santos Souza da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio EPSJV/FIOCRUZ.

Este compromisso significa que todas as informações fornecidas por mim através dos questionários são absolutamente fiéis às respostas dos trabalhadores rurais obtidas através de entrevista direta com a própria pessoa.

Significa também que eu me comprometo a manter sigilo absoluto sobre as informações obtidas nas entrevistas, preservando, em especial, a identidade das pessoas entrevistadas.

Estou ciente que a quebra destes compromissos implica no meu desligamento imediato da equipe de pesquisa e no cancelamento automático de qualquer remuneração ou outros direitos.

_____, ____/____/____
