

Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



“Aplicação e limites do Modelo FPEEEA (OMS) na caracterização dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na atividade agrícola do estado do Rio de Janeiro”

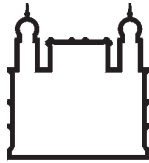
por

Mariana de Araújo-Pinto

Dissertação apresentada com vistas à obtenção do título de Mestre em Ciências na área de Saúde Pública.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Peres da Costa

Rio de Janeiro, fevereiro de 2011.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

Esta dissertação, intitulada

“Aplicação e limites do Modelo FPEEEA (OMS) na caracterização dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na atividade agrícola do estado do Rio de Janeiro”

apresentada por

Mariana de Araújo-Pinto

foi avaliada pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Sergio Rabello Alves

Prof. Dr. Marcelo Bessa de Freitas

Prof. Dr. Frederico Peres da Costa – Orientador

Catálogo na fonte
Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica
Biblioteca de Saúde Pública

A663 Araújo-Pinto, Mariana de
Aplicações e limites do modelo FPEEEA (OMS) na
caracterização dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na
atividade agrícola do Estado do Rio de Janeiro. -- 2011.
xvi,92 f. : il. ; tab. ; mapas

Orientador: Peres, Frederico
Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública
Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2011

1. Saúde do Trabalhador. 2. Indicadores Básicos de Saúde. 3.
Uso de Praguicidas. 4. Trabalhadores Rurais. 5. Agricultura. 6.
Exposição a Praguicidas. I. Título.

CDD - 22.ed. – 363.11098153

“E ver que toda essa engrenagem,
Já sente a ferrugem lhe comer”...

Zé Ramalho

Dedicatória

Primeiramente a Deus pela força e amparo
necessários à realização deste sonho.

A minha família pela força,
companheirismo, compreensão e amor
incondicionais. Obrigada Senhor por colocar
anjos em minha vida!

Aos meus familiares e amigos que também
acreditaram e ajudaram de diversas formas
ao longo de todo o percurso.

AGRADECIMENTOS

A Deus e minha família, primeiramente e incondicionalmente, pela proteção, cuidado, carinho, incentivo que sempre proporcionaram em tudo em minha vida!

Ao meu orientador Profº Dr Frederico Peres (Fred) pelos conhecimentos trocados, pelo tempo despendido, pela paciência e organização que não faltaram em nenhum momento de minha orientação. O meu sincero agradecimento por ter me recebido como sua orientanda.

A todo o corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca – Fiocruz - pelas aulas ministradas com muito penhor, os quais proporcionaram um novo sentido à minha vida profissional. Em especial aos professores da subárea de Saúde, Trabalho e Ambiente.

A todos do grupo de pesquisa de “Avaliação dos Ambientes e Processos de Trabalho da Fiocruz” por toda a contribuição, crescimento e aprendizado que me proporcionaram através da utilização (na prática) do modelo de FPEEEA, permitindo, assim, uma melhor realização deste trabalho - com mais conhecimento, gosto e admiração.

Aos professores doutores Marcelo Bessa e Sérgio Rabelo pelas contribuições essenciais e participação na banca examinadora.

Ao SEXTETO querido pela amizade, companheirismo, alegrias, comemorações, presentes, pela força e palavras de carinho em meio às adversidades do dia-a-dia. Com certeza a maior recompensa foram vocês!

A todos os colegas de Mestrado pelas experiências trocadas, pelo contato, divergências, alegrias.

A todas as pessoas que tiveram direta ou indiretamente auxiliando, influenciando e contribuindo para que essa obra pudesse ser realizada.

RESUMO

O presente trabalho utiliza como instrumento de análise o Modelo de FPEEEA (OMS) visando a caracterização dos riscos à saúde do trabalhador rural e ao ambiente decorrentes do uso intensivo de agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro, a partir do levantamento de documentos oficiais públicos e revisão de literatura (nacional e internacional). (FM) Enfatizam-se os dois principais ramos representativos do estado: a agricultura familiar na região Serrana e a monocultura da cana-de-açúcar na região Norte Fluminense. (P) Atrelada à falta de fiscalização, treinamento e aplicação de leis pelo estado. (Es) A modernização tecnológica foi incorporada sem a segurança e proteção adequadas; no processo de trabalho é incluído o trabalho infantil e dos demais familiares (mulheres grávidas, jovens e idosos). (Ex) Foram encontrados níveis de exposição aos agrotóxicos acima da média de São Paulo (maior consumidor de agrotóxicos da região Sudeste). (E) Entre as repercussões à saúde do trabalhador estão as alterações no sistema nervoso e neurológico, câncer, danos no DNA, dores de cabeça, convulsões entre outros. (A) Entre as ações propostas, destacamos: a maior articulação entre os Ministérios do Trabalho, Agricultura, Saúde e do Meio Ambiente nas três esferas de governo – Federal, Estadual e Municipal; o desenvolvimento de projetos que envolvam a agricultura alternativa (agroecologia), com vistas à redução de agrotóxicos, entre outras. Indicadores de saúde foram levantados e propostos: volume de agrotóxicos adquiridos; gastos com agrotóxicos por ano; percentual de pessoas envolvidas na agricultura; Números de casos de intoxicações por agrotóxicos, entre outros. Estes são capazes de monitorar essas ações, propor e auxiliar os tomadores de decisão no desenvolvimento de políticas e ações mais eficazes que visem à prevenção, promoção e à mitigação de danos à saúde.

Palavras-chave: Saúde do Trabalhador; Modelo FPEEEA (OMS); Indicadores de Saúde; Agrotóxicos; Trabalho Rural; Saúde Pública.

ABSTRACT

The present study uses as a tool for analysis of the Model FPEEEA (WHO) aiming to characterize the risks to the health of rural workers and the environment from the extensive use of pesticides in the state of Rio de Janeiro, from the time of official documents and public literature review (national and international). (FM) Emphasize the two main branches representing the state: family farming in the mountainous region and the monoculture of sugar cane in the North Fluminense. (P) related to the lack of supervision, training and enforcement of laws by the state. (Es) Technological modernization was built without adequate security and protection, in the process of work is included child labor and other family members (pregnant women, young and old). (Ex) found levels of exposure to pesticides than the average of São Paulo (largest consumer of pesticides in the Southeast). (E) The negative impact on worker health are the changes in the nervous system and neurological, cancer, DNA damage, headaches, seizures and more. (A) Among the proposed actions, we cite improved coordination between the Ministries of Labor, Agriculture, Health and Environment in the three spheres of government - federal, state and municipal governments; the development of projects involving alternative agriculture (agro-ecology) With a view to reducing pesticides, among others. Health indicators have been raised and discussed: volume of pesticides purchased, expenditures on pesticides per year, percentage of people engaged in agriculture; numbers of cases of pesticide poisoning, among others. These are able to monitor these activities, propose and assist decision makers in developing more effective policies and actions aimed at prevention, promotion and the mitigation of damage to health.

Keywords: Occupational Health; DPSEEA Model (WHO); Health Indicators; Pesticides; Rural Work; Public Health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama Simplificado do modelo de FPEEEA.....	14
Figura 2 – Modelo de FPEEEA: Infecção Respiratória Agudas em Crianças.....	19
Figura 3 – Mapa do estado do Rio de Janeiro.....	22

LISTAS DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 – Levantamento de agrotóxicos utilizados Norte Fluminense....	29
Tabela 2 – Levantamento de agrotóxicos utilizados na região Serrana e no Centro Sul Fluminense.....	34
Tabela 3 – Levantamento dos agrotóxicos utilizados em alguns municípios do estado do Rio de Janeiro.....	36
Quadro 1 – O modelo de FPEEEA (OMS): caracterização dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na região agrícola do estado do Rio de Janeiro.....	39
Quadro 2 – exemplo ilustrativo de Força Motriz- Pressão retirado da Matriz de FPEEEA (Quadro 1).....	41
Quadro 3 – exemplo ilustrativo de Força Motriz-Pressão-Estado retirado da Matriz de FPEEEA (Quadro 1).....	44
Quadro 4 – exemplo ilustrativo da relação Força Motriz-Pressão-Estado retirado da Matriz de FPEEEA (Quadro 1).....	45
Quadro 5 – exemplo ilustrativo da relação Força Motriz-Pressão-Estado-Exposição retirado da Matriz de FPEEEA (Quadro 1).....	48
Quadro 6 – exemplo ilustrativo da relação Estado-Exposição-Efeitos retirado da Matriz de FPEEEA (Quadro 1).....	52
Tabela 4 – Ações propostas aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos para o estado do Rio de Janeiro no nível de Força Motriz.....	60

Tabela 5 – ações propostas aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos para o estado do Rio de Janeiro no nível de Pressão.....61

Tabela 6 – ações propostas aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos para o estado do Rio de Janeiro no nível de Estado/Situação.....62

Tabela 7 – ações propostas aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos para o estado do Rio de Janeiro no nível de Exposição.....63

Tabela 8 – ações propostas aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos para o estado do Rio de Janeiro no nível de Efeito.....63

Tabela 9 – Indicadores de saúde propostos frente aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro no nível de Força Motriz..66

Tabela 10 – Indicadores de saúde propostos frente aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro no nível de Pressão.....67

Tabela 11 – Indicadores de saúde propostos frente aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro no nível de Estado/Situação.....68

Tabela 12 – Indicadores de saúde propostos frente aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro no nível de Exposição.....69

Tabela 13 – Indicadores de saúde propostos frente aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro no nível de Efeito.....69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Agrofit – Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários

Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BNDES – Banco Nacional de desenvolvimento Econômico

CIAT- Centro de Controle de Intoxicações

CIDAC – Centro de Informações e Dados de Campos

CGVAM – Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde

CNIS - Cadastro Nacional de Informações Sociais

DATAPREV – Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social

DATASUS – Departamento de Informática do SUS

Embrapa- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

EPI – Equipamento de Proteção Individual

IARC – Internacional Agency for Research on Cancer

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INEA – Instituto Estadual do Ambiente

INCA – Instituto Nacional do Câncer

INPEV- Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

IRA – Infecções Respiratórias Agudas

LEC – Linhas especiais de crédito

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MCR – Manual de Crédito Rural

MPS - Ministério da Previdência Social

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário

MODERAGRO - Programa de modernização da agricultura e conservação de recursos naturais

MODERFROTA - Programa de modernização da frota de tratores agrícolas e implementos associados e colheitadeiras

MODERINFRA - Programa de incentivo à irrigação e à armazenagem

MS – Ministério da Saúde

MEC – Ministério da Educação

OECD – Organization for Economic Cooperation and Development

OIT – Organização Internacional do Trabalho
OMS – Organização Mundial de Saúde
ONU – Organização das Nações Unidas
OPAS – Organização Panamericana de Saúde
PND – Plano Nacional de Desenvolvimento
PRODECOOP - Programa de desenvolvimento cooperativo para agregação de valor à produção agropecuária
PRODUSA - Programa de estímulo à produção agropecuária sustentável
PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Rural
PROPFLORA - Programa de plantio comercial e recuperação de florestas
SAA – Secretaria de Agricultura e Abastecimento
SEA – Secretaria de Estado do Ambiente
SEAP – Secretaria de Estado da Administração e da Previdência
SEAPA – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
SEE – Secretaria de Estado de Educação
SES – Secretaria Estadual da Saúde
SEMA – Secretaria de Meio Ambiente do Estado
SIA – Sistema de Informação Ambulatorial
SIH – Sistema de Informação Hospitalares
SINAM – Sistema Nacional de Notificação de Agravos
SINDAG – Sindicato Nacional da indústria de Produtos para a Defesa Agrícola
SINITOX – Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas
SINASC – Sistema de Informações de Nascidos Vivos
SIM – Sistema de Informação sobre Mortalidade
SISSOLO - Sistema de Informação de Vigilância em Saúde relacionado a Solos Contaminados
SMA – Secretaria do Meio Ambiente
SMMA – Secretaria Municipal do Meio Ambiente
SMS – Secretaria Municipal de Saúde
SNP – Sistema Nacional de Crédito Rural
SPS - Secretaria de Previdência Social
SUB – Sistema Único de Benefícios
SUS – Sistema Único de Saúde

SVO – Serviço de Verificação de Óbitos

SVS – Secretaria de Vigilância em Saúde

VIG-Água – Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

VIGISOLO - Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Solo Contaminado

WHO – World Health Organization.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 MARCO TEORICO-CONCEITUAL.....	4
2.1 Agrotóxicos: Definição e Classificação.....	4
2.1.1 Utilização e intensificação do uso de agrotóxicos no Brasil.....	6
2.2 O Modelo FPEEEA.....	11
3 OBJETIVOS.....	20
3.1 Objetivo Geral.....	20
3.2 Objetivos Específicos.....	20
4 METODOLOGIA.....	21
4.1 Caracterização da área de estudo.....	21
4.1.1 Apresentação geral da localização.....	21
4.2 Definição do tipo de estudo.....	23
4.3 Etapas do estudo.....	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO: CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES NO SETOR AGRÍCOLA E OS RISCOS RELACIONADOS AO USO DE AGROTÓXICOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	26
5.1 Caracterização do Consumo de Agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro.....	26
5.1.1 Região Norte Fluminense	26
5.1.2 Região Noroeste Fluminense.....	29
5.1.3 Região Serrana/Centro Sul Fluminense.....	31
5.2 Construção da Matriz de FPEEEA.....	38
5.3 Análise da Matriz de FPEEEA.....	40
5.3.1 Força motriz/Pressão.....	40
5.3.2 Situação (Estado)/ Exposição.....	46
5.3.3 Efeitos (Danos à saúde).....	51
5.3.4 Ação (Propostas).....	57

5.3.5 Definição e criação de indicadores de saúde.....	65
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81

1 INTRODUÇÃO

Enfatiza-se nesta dissertação um grandioso problema de Saúde Pública a ser discutido, visto o lugar que o Brasil ocupa, hoje, no ranking mundial de utilização de agrotóxicos em suas lavouras – o primeiro.

Dentre os impactos que os agrotóxicos podem desencadear, podemos assinalar: as inúmeras injúrias ao meio ambiente, à saúde e segurança dos sujeitos, incluindo as pessoas que utilizarão seus produtos (consumidores), assim como, o conjunto social como um todo - famílias envolvidas no processo, a população residente no entorno. No entanto, podemos assinalar o grupo populacional brasileiro mais vulnerável à esses insumos: os trabalhadores rurais que mantêm um contato direto e permanente no manuseio e aplicação destes na lavoura. (Moreira et al., 2002; Peres et al., 2005; Peres et al., 2001; Silva et al., 2005).

Diversas pesquisas realizadas no estado do Rio de Janeiro demonstram a modernização e incorporação dessas tecnologias em grande escala nos setores agrícolas mais representativos do estado. (Armas, 2006; Delgado; Paumgarten, 2004; Hossi, 2009; Fonseca et al., 2007; Moreira et al., 2002; Ribeiro Neto, 2003; Peres et al., 2005; Peres et al., 2001).

Em realidades como o da monocultura da cana-de-açúcar, principal cultivo da região Norte-Fluminense do estado do Rio de Janeiro, encontramos vários itens agregados, como o emprego de agrotóxicos de alta toxicidade, distribuição heterogênea de agrotóxicos e a utilização de uma vasta área para o seu cultivo - o que, por sua vez, provoca grande transformação no meio ambiente (Armas, 2006).

O uso intensivo desses insumos pode ser observado entre agricultores de comunidades agrícolas de pequeno porte, como na região conhecida como “Cinturão Verde”, principal pólo produtor de olerícolas do estado do Rio de Janeiro, que emprega a maior porcentagem de agrotóxicos por habitante do Brasil. Agrega-se a essa realidade, a inclusão de seus familiares: idosos, jovens, crianças e mulheres grávidas (Brito et al., 2009; Hossi, 2009; Peres et al., 2005; Peres et al., 2001).

A questão central que se apresenta são os riscos associados à intensa utilização de agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro, assim como os determinantes que proporcionam essa realidade. A partir desta questão, outras indagações se apresentam: 1- Quais as Forças (Motrizes) levam à caracterização atual do uso de agrotóxicos na agricultura do estado? 2- Quais são os fatores que atuam como pressão na dinâmica de uso de agrotóxicos nos processos produtivos agrícolas do estado? 3- Que alterações no ambiente são determinadas pelo uso de agrotóxicos nas atividades agrícolas do estado? 4- Quais os principais riscos à saúde e ao ambiente relacionados ao uso de agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro? 5- Que ações se fazem necessárias para melhoria das condições de vida e trabalho do grande contingente de agricultores do estado que manipulam continuamente os agrotóxicos no desenvolvimento de suas atividades de trabalho?

Para que essa problemática seja compreendida, será confeccionada uma matriz composta por determinantes em diversos níveis de complexidade, os quais foram desenvolvidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS), como Matriz de FPEEEA, composta por Força Motriz, Pressão, Situação/Estado, Exposição, Efeitos e Ações. Esta, por sua vez, proporciona uma compreensão integral e abrangente do problema que se apresenta, a qual permite a compreensão das forças que pressionam o uso de determinadas tecnologias ou recursos naturais, que desencadeia uma exposição humana, ocasionando efeitos à sua saúde. Após essa estruturação, são apresentados diversos tipos de ações e indicadores de saúde para cada determinante estabelecido (Corvalán; Kjellstrom; Smith, 1999; Castro; Gouveia; Escamilla-Cejudo, 2003).

Esses indicadores são capazes de fornecer informações para fomentar tomadas de decisões nos diferentes níveis que se apresentam, graças à sua capacidade de simplificar um complexo conjunto de informações, congregando e resumindo dados e transformando-os em estatística. Desta forma apresenta-se como um instrumento eficaz para a comunicação com o público, com os gestores ou tomadores de decisão, assim como com os demais setores envolvidos no processo de desenvolvimento e estruturação de programas de

promoção, recuperação e prevenção à saúde dos trabalhadores envolvidos no processo (Castro et al., 2003; Corvalán et al., 1999; Oliveira, 2007).

Este trabalho se propõe, portanto, a utilizar o modelo de FPEEEA para a caracterização dos riscos à saúde e ao ambiente relacionados ao uso de agrotóxicos na agricultura do estado do Rio de Janeiro. Buscamos com isso conhecer as características das atividades agrícolas desenvolvidas no estado e identificar riscos ambientais e à saúde relacionados ao uso de agrotóxicos nas atividades rurais, assim como, propor ações de atenção integrada à saúde dos trabalhadores rurais do estado.

No desenvolvimento do trabalho serão apresentados dados referentes ao uso e intensificação de agrotóxicos no país e no estado. A seguir, o modelo de FPEEEA é apresentado enfatizando a necessidade de compreensão da saúde de forma mais abrangente, enfatizando a necessidade da inclusão de outros setores, como o da Saúde Pública e Saúde Ambiental nas intervenções em saúde.

Posteriormente serão apresentadas, localizadas e regionalizadas as principais e mais significativas áreas de cultivo do estado do Rio de Janeiro, as quais incluem: a monocultura da cana-de-açúcar e a agricultura familiar – estas por sua vez, se apresentam como uma das principais consumidoras de agrotóxicos no país.

O modelo é, então, apresentado como resultado deste trabalho, e, é prosseguido de sua discussão, as quais incluem todos os itens que compõem a matriz de FPEEEA, incluindo as ações para cada nível de composição e seus indicadores relacionados.

Esta dissertação não pretende esgotar o tema, mas apresentar as potencialidades do modelo frente à problemática que se apresenta, ou seja, demonstrar a possibilidade de elaboração do modelo para uma maior visualização, análise, e, conseqüente compreensão desta problemática, como meio de fomento à integração de políticas públicas para a minimização e/ou extinção dos efeitos maléficos à saúde dos indivíduos (com ênfase especial aos trabalhadores) e ao ambiente provenientes do uso intensivo de agrotóxicos no estado.

2 MARCO TEÓRICO CONCEITUAL

2. 1 Agrotóxicos: Definição e classificação.

Os agrotóxicos foram definidos pelo decreto número 4.074, de 4 de Janeiro de 2002, que regulamentou a lei de número 7.802/1989, como os produtos e agentes físicos, químicos e biológicos destinados ao uso em produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, em pastagens, florestas, outros ecossistemas como: ambientes urbanos, industriais e hídricos a fim de preservar a fauna ou a flora - através da alteração de sua composição – para preservá-las de seres vivos nocivos. Inclui também as substâncias utilizadas como desfolhantes, dessecantes, estimulantes e inibidores de crescimento (Brasil, 2010d).

Sua classificação se estrutura, segundo o Ministério da Saúde, segundo sua toxicidade, ação e grupo químico ao qual pertencem. São classificados segundo a classe que pertencem: Classe I: Extremamente tóxico; Classe II: Altamente tóxico; Classe III: Medianamente tóxico; Classe IV: Pouco Tóxicos (Organização Panamericana de Saúde, 1996).

Segundo sua ação e o grupo químico que pertencem, são divididos em:

a) Inseticidas: possuem ação sobre insetos, larvas e formigas. Estes pertencem a quatro grupos químicos: os organofosforados, organoclorados, piretróide e carbamatos.

Segundo o Instituto Nacional do Câncer (2010) os organoclorados podem persistir no solo por até 30 anos, pois possui alto grau de persistência no ambiente e nos organismos vivos e admite possível ação carcinogênica. Vem gradativamente sendo banido por diversos países desde 1970, no entanto no Brasil ainda é permitida a comercialização de alguns produtos – a grande maioria foi proibida pela Portaria nº 329, de 2 de setembro de 1985. Alguns efeitos à saúde foram apontados: desregulação endócrina – particularmente podendo alterar a função de tireóide; aumento do risco de diabetes; de desenvolvimento de diversos tipos de câncer, como o gástrico; defeitos

congênitos e câncer nos filhos; (Instituto Nacional do Câncer, 2010; Donato; Zani, 2010; Mills; Yang, 2007; Richter; Chlamtac, 2002).

Os organofosforados e carbamatos após absorvidos sua principal via de eliminação é a renal. Alguns organofosforados incluem em seus sintomas sinais de neurotoxicidade, relação positiva na diminuição da qualidade do sêmem e estão associados à carcinogênese pela IARC - Agência Internacional para a pesquisa sobre o câncer. (Instituto Nacional do Câncer, 2010; Recio-Veja et al., 2008; Kamijima et al., 2004).

b) Fungicidas: possuem ação contra fungos. Os principais grupos químicos são: etileno-bis-ditiocarbonatos, trifenil estânico, captan e hexaclorobenzeno;

c) Herbicidas: possuem ação contra ervas daninhas. Os grupos químicos principais incluem: paraquat, glifosato, pentaclorofenol, derivados do ácido fenoxiacético, dinitrofenóis. Há suspeita de carcinogenicidade (câncer gástrico, por exemplo), teratogenicidade (capacidade de interferência no processo de desenvolvimento embrionário) e mutagenicidade (causam alteração na estrutura do DNA) relacionados a esses produtos (Instituto Nacional do Câncer, 2010; Hossi, 2009; Mills; Yang, 2007).

O paraquat, associado à susceptibilidade genética pode aumentar o risco de desenvolvimento da doença de parkinson segundo Ritz et al. (2009).

Os outros grupos importantes compreendem: d) raticida: possuem ação contra roedores; e) acaricidas: ação de combate a ácaros diversos; f) nematocidas: ação de combate a nematóides; molusquicidas: ação de combate a moluscos, basicamente contra o caramujo da esquistossomose; g) fungicidas: possuem ação contra insetos e bactérias.

Os agrotóxicos possuem ação específica segundo o alvo ao qual se destina, no entanto, diversos produtos agrotóxicos pertencentes a uma mesma categoria química, podem ser utilizados a finalidades distintas. Note o caso do organofosforado de nome 'Tameron', este agrotóxico de categoria inseticida pode ser utilizado como inseticida e acaricida (ver página 28). O organofosforado Metamidófos pode ser aplicado segundo sua ação herbicida e acaricida – não sendo somente aplicado como inseticida (ver página 34).

Estes apresentam-se como um dos principais fatores de risco à saúde do homem e ao meio ambiente, pois são encontrados em intensa utilização nos diversos setores agrícolas – os quais são utilizados para a proteção da lavoura. Aqui podemos assinalar um dos principais problemas desafios à Saúde Pública brasileira, visto sua colocação como o maior consumidor da América Latina (Levigard, Rozemberg, 2004; Peres et al., 2005).

2.1.1 Utilização e intensificação do uso de agrotóxicos no Brasil

A magnitude do uso de agrotóxicos no país pode ser representada a partir de sua intensificação desde a época em que os agrotóxicos começaram a entrar no mercado (em 1964) até os dias de hoje. O gasto do Brasil na importação desses insumos em 1964 foi de US\$ 5,12 milhões passando para US\$ 28,4 milhões em 1989. Em 1990 o gasto já passava para US\$ 41,6 milhões, aumentando para US\$ 44 milhões em 1997. Dez anos depois o gasto do Brasil aumentou em mais de 6 vezes, totalizando uma soma de US\$ 265,8 milhões - representando metade dos gastos de toda a América Latina. Apenas um ano depois, o Brasil passou a transferir para os cofres da indústria química, o total de US\$ 7,125 bilhões, o que representa o investimento de quase 27 vezes o valor empregado em apenas um ano (Brasil, 2006; Miranda et al., 2007).

Em 2001 o Brasil representava o sétimo lugar no ranking de consumidores de agrotóxicos no mundo, aplicando 3,2kg de agrotóxicos por habitante. Nesta data a região sudeste destacava-se como a maior consumidora de agrotóxicos do país. Note-se que no ano de 2000 apenas a região sudeste foi responsável pelo consumo de cerca de 35% de todo o agrotóxico consumido no país.

Em 2002 o Brasil passou a ocupar o quarto lugar, e em apenas 4 anos (em 2008) passou a ocupar o primeiro lugar no consumo destes produtos no mundo, atingindo o total de 673.862 toneladas, o que corresponde o emprego de 4kg de agrotóxicos por habitante. Em 2009 o meio ambiente brasileiro recebeu mais de 1 milhão de toneladas de agrotóxicos, o equivalente a

22Kg/ha de lavoura, ou ainda a 5,2Kg por brasileiro – o Brasil vem mantendo-se em primeiro lugar no ranking como o maior consumidor desses insumos (Brasil, 2006; Brito et al., 2009; Miranda et al., 2007; Moreira et al., 2002).

Apenas os dados referentes às importações de fertilizantes no período de janeiro a agosto de 2009 totalizam 6,3 milhões de toneladas, passando para 8,9 milhões de toneladas em 2010, no mesmo período considerado. O que equivale a 41,4% de aumento nas importações desses insumos. E toda a América Latina entra nos planos desta indústria como mercado crescente (Brasil, 2010b).

O Ministério da Saúde, através dos dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX) coordenado pela Fundação Oswaldo Cruz, estima que cerca de 10.334 mil pessoas foram intoxicadas no Brasil no ano de 2007 e 2008. Em 2007 o registro foi de 6260 casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola em ambiente rural e urbano, dos quais 45% se encontram na faixa etária 20-39 anos (1540 pessoas entre os 20 e 29 anos e 1298 pessoas entre 30 e 39 anos). Apesar das subnotificações, as intoxicações ocorridas apenas em ambientes rurais incluíram um total de 1797 trabalhadores. Os dados referentes ao estado do Rio de Janeiro revelam a intoxicação de 118 pessoas (1,88% do total de intoxicações do Brasil), incluindo 58% de homens e 59% de mulheres. O número registrado de óbitos por intoxicação por agrotóxicos em todo o Brasil revelam o total de 209, considerando 4 óbitos (3 homens e uma mulher) no estado do Rio de Janeiro (Fundação Oswaldo Cruz, 2009).

Os dados são alarmantes se consideradas as idades produtivas e reprodutivas das pessoas envolvidas, sem mencionar os casos de intoxicação em crianças menores de 14 anos. Os números impressionam ainda mais, se levarmos em consideração as estimativas do Ministério da Saúde, que estima que para cada caso notificado, 50 outros casos não são notificados, portanto, o número de pessoas intoxicadas no meio rural no estado do Rio de Janeiro em 2007 seria de 5.900 pessoas e o número de mortes subiria para 200 (Peres et al., 2001).

Os dados do Ministério da Saúde, referente ao ano de 2008, registram um total de 4074 casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola, dos

quais 1187 casos foram registrados no ambiente rural. O mesmo se verifica com relação a 2007: há um predomínio de intoxicações (43%) na faixa etária dos 20-39 anos (Fundação Oswaldo Cruz, 2009, 2010).

Quanto aos dados do Rio de Janeiro, foram registrados 128 casos de intoxicação e 6 óbitos por intoxicação por agrotóxicos, o que deflagra o crescimento de 1,26% no total de casos notificados de intoxicação e o crescimento de 2,26% no total de óbitos por ano. Utilizando as contas do Ministério da Saúde para a correção dos casos notificados descrito acima, teríamos um total de 6.400 casos de intoxicação e 300 óbitos por intoxicação por agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro no ano de 2008 (Fundação Oswaldo Cruz, 2010).

Na literatura nacional e internacional, muitos estudos estão sendo feitos acerca do processo de intoxicação por agrotóxicos, no entanto, os danos agudos continuam sendo os mais bem descritos devido ao processo de intoxicação ser mais imediato. Muitos danos crônicos também vêm sendo relatados considerando a necessidade de desenvolvimento de mais pesquisas. Muitas são as dificuldades encontradas em estudos de saúde das populações no ambiente (fora regiões urbano-industriais), dada a sua exposição diversificada, o que torna as consequências mais difíceis de serem identificadas (Câmara et al., 2003).

Essas características devem ser analisadas associadas às características do agrotóxico (perfil toxicológico do produto); à duração e rotas de exposição (dérmica, inalação, ingestão) e às características de exposição do trabalhador (exposição e susceptibilidade dos indivíduos). Devem ser incluídas ainda, o uso (ou não) de medidas e equipamentos de proteção, o que por consequência, influencia no nível de exposição (em maior ou menor grau) e na segurança dos trabalhadores expostos (Brito et al., 2009; Delgado, Paumgarten, 2004; Fonseca et al., 2007; Karalliedde, Edwards, Marrs, 2003; Schilman et al., 2010).

No entanto podemos relevar a possibilidade de exposição de todos os indivíduos envolvidos (agricultores e familiares) à efeitos crônicos e/ou agudos, através das diversas rotas de exposição - por ingestão e/ou inalação e/ou

dérmica por estarem todos inseridos no processo de trabalho (ver matriz de FPEEEA).

Associada à essa complexa relação devemos ressaltar o surgimento frequente de novos ingredientes ativos no mercado sem que existam estudos prévios acerca dos danos que os sujeitos podem ser acometidos.

Em apenas 5 anos, houve no Brasil um aumento de quase o dobro de produtos agrotóxicos destinados à comercialização. Em 2003 estava disponível no mercado um total de 648 produtos formulados, passando para 1.278 produtos formulados obtidos a partir de 475 ingredientes ativos - em 2008 (Mentem, 2008; Ribas; Matsumura, 2009).

Alguns autores sustentam essa realidade difícil de ser analisada: as misturas de agrotóxicos no ambiente de trabalho que podem ter um efeito interativo sobre efeitos de saúde particular, além da duplicidade de critérios a que os agrotóxicos são acometidos em diferentes regiões do mundo (Brito et al., 2009; Porto et al., 2010; Schilman et al., 2010).

Note-se o caso do Endossulfan: em nota técnica, a Anvisa recomendava a proibição desse agrotóxico no país, considerando que os estudos descritos demonstram que esse agrotóxico possuía características genotóxicas (alterações genéticas), neurotóxicas (danos ao sistema nervoso), danos ao sistema imunológico e provoca toxicidade endócrina ou alteração hormonal, toxicidade reprodutiva e malformações embriofetais. Tais características levaram à proibição deste agrotóxico em diversos países devido aos riscos para a saúde humana.

A fabricação do endossulfan está proibida na União Européia e em outros 60 países, mas no Brasil o produto é autorizado para uso nas culturas de algodão, cacau, café, cana-de-açúcar e soja até 2013 (Corrêa, 2005).

Em dezembro de 2009, o então governador do estado do Rio de Janeiro, Sérgio Cabral sancionou a lei 5.622/2009 proibindo a produção, distribuição, comercialização e utilização do inseticida endossulfan no estado, no entanto, em diversos estados brasileiros ainda se comercializa esse produto sob diversas marcas diferentes.

Segundo Alavanja (2009), a maioria dos agrotóxicos que se encontram no mercado hoje, não é considerada genotóxica. Atualmente apenas dois

agrotóxicos foram reconhecidos pela Agência Internacional para a Pesquisa do Câncer (IARC) como cancerígenos humanos conhecidos, são os inseticidas arsenicais e a dioxina (TCOD), no entanto, muitos outros são suspeitos de ser carcinogênicos humanos e continua em ampla utilização nas lavouras do país. Embora não se possam ter todos os elementos necessários para essa caracterização, inúmeros estudos estão sendo desenvolvidos para aumentar nossa compreensão acerca dessa realidade. Cabem aos pesquisadores, gestores, órgãos públicos de saúde e a sociedade como um todo, atentar para este problema, a fim de desenvolver formas alternativas de agricultura, assim como, agir em direção à erradicação desses insumos da realidade precária a que vivem os trabalhadores rurais no estado, no Brasil e no mundo.

A fim de responder às demandas comerciais e aos interesses do capital, deixou-se de adotar o “Princípio da Precaução”¹ em detrimento à saúde das populações e da preservação do ambiente. Diversos estudos têm apontado uma grande variedade de danos dos agrotóxicos à saúde humana e ao ambiente, incluindo diferenças na gravidade e magnitude desses danos, como a ameaça às outras áreas de cultivo do país, a ameaça à biodiversidade, a diminuição da riqueza e variedade de alimentos e a possibilidade de tornar os agricultores dependentes das indústrias químicas e da biotecnologia que tenham que adquirir anualmente frente os incansáveis investimentos das indústrias químicas e propagandas para os investimentos em agroquímicos (Brito et al., 2009; Miranda et al., 2007; Peres et al., 2005; Peres et al., 2001; Silva et al., 2005).

¹ Este princípio preconiza “que as decisões acerca de processos industriais e produtos perigosos sejam deslocadas da ponta final do processo [...] para a ponta inicial do processo”, ou seja, passa a requerer que estudos completos sejam realizados - em termos de eficácia e segurança, antes que determinada substância seja empregada em larga escala social. Este princípio considera as múltiplas interações entre o processo saúde-doença e a exposição química, onde os aspectos não lineares – biopsicossociais – que permeiam o processo podem se tornar incompreensíveis e invisíveis aos seres humanos em curto prazo, visto a impossibilidade de projetá-los, manipulá-los e reduzi-los aos limites do conhecimento analítico existente, obrigando a ir além dos conceitos de risco e incertezas (Augusto, Freitas, 1998, p.87).

2.2 O Modelo de FPEEEA (OMS)

Baseado nos princípios da Declaração do Rio e da Agenda 21 os níveis mais altos de tomada de decisão reconheceram a saúde humana como aspecto central no desenvolvimento sustentável, assim como a importância de investir no meio ambiente. Segundo Corvalán et al. (1999) a saúde humana passa a alcançar uma perspectiva mais holística, cuja preocupação deveria se direcionar à quase todos os setores da sociedade e não apenas ao setor da saúde.

Apoiados numa perspectiva histórica nos evidenciam a necessidade de investimento nos ambientes em prol da saúde humana, frente aos exemplos de declínio da mortalidade e morbidade da população no século passado ocasionadas graças às mudanças nos determinantes da saúde, como: melhoria da nutrição, melhoria do ambiente físico, entre outras medidas específicas adotadas. O que evidencia, portanto, a necessidade de inclusão de outros setores, como o da Saúde Pública e Saúde Ambiental nas intervenções em saúde.

Essa necessidade se revela, pois as pessoas experimentam o ambiente em que vivem e reagem às ameaças do mesmo. As pessoas vivenciam a combinação entre diferentes condições físicas, químicas, biológicas, sociais, culturais e econômicas que se divergem quanto ao horário do dia, a atividade de trabalho exercida, a estação, a infra-estrutura e a localização geográfica.

Partindo do pressuposto de que há uma complexa relação entre a saúde humana, o meio ambiente e o trabalho, a Organização Mundial de Saúde (OMS) desenvolveu uma estrutura para descrever e analisar os diferentes aspectos envolvidos nessa complexa relação – além da necessidade de propor ações e indicadores de Saúde Pública específicas para cada passo. Essa estrutura recebeu o nome de quadro de Força Motriz-Pressão-Estado-Exposição-Efeito-Ação (Matriz de FPEEEA), e consta em um relatório intitulado de “Saúde e Meio Ambiente no Desenvolvimento Sustentável” - como contribuição ao aniversário de 5 anos da Conferência de Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU, em 1997 (Castro et al., 2003; Corvalán et al., 1999; World Health Organization, 2001).

Este modelo foi desenvolvido a partir da adaptação da estrutura de Pressão-Estado-Resposta (PER) e do modelo de Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR).

A estrutura de PER foi desenvolvida pela OECD - Organização para a Cooperação Econômica e o Desenvolvimento - pioneira em proposta de avaliação de estado do meio ambiente baseada em indicadores ambientais. Sua estrutura se caracteriza pela Pressão (P) exercida pelas atividades humanas, processos e padrões que são responsáveis pelo impacto ao desenvolvimento sustentável; os indicadores de Estado (E) indicam como (que estado) os recursos e as populações se encontram após as pressões, e por fim os indicadores de Resposta (R) sinalizam possibilidades de respostas e opções políticas para a devida mudança do estado do desenvolvimento sustentável (Oliveira, 2007).

Essa estrutura permite a inclusão de indicadores ambientais como instrumentos para a avaliação de aspectos do meio ambiente e políticas públicas com a finalidade de controle de recursos ambientais, contudo utiliza uma análise linear na compreensão da complexa relação que se trava entre a atividade humana e o meio ambiente, não sendo capaz de incluir a natureza dessas interações. O modelo utiliza apenas dados já existentes e não inclui a participação da comunidade na construção e avaliação da estrutura (Castro et al., 2003; Corvalán et al., 1999; World Health Organization, 2001).

O modelo PEIR foi desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA – em articulação com outras organizações, como a Organização Mundial de Saúde (OMS) e a OECD. Foi incorporada à estrutura de PER a dimensão de 'Impacto', criando o modelo de PEIR (Pressão-Estado-Impacto-Resposta). A incorporação desta dimensão tornou o modelo mais integral pela possibilidade de avaliar o meio ambiente através das alterações provocadas pelas ações humanas; as conseqüências à saúde do ser humano e ao próprio ecossistema (PNUMA apud Oliveira, 2007).

Sua estrutura se caracteriza pela Pressão (P) das atividades antrópicas sobre as condições ambientais, que afetam o Estado (E) (a atual condição do ambiente) de seus componentes, que, por sua vez, geram Impactos (I) sobre a saúde humana (Oliveira, 2007; Sobral, Freitas, 2010). Os indicadores de

Resposta (R) demonstram possíveis resoluções da sociedade acerca dos problemas levantados.

O indicador de Impacto inclui “a função de facilitar as discussões sobre ações que evitem o advento de novos impactos negativos no futuro” (Oliveira, 2007, p. 42). No entanto, sua aplicabilidade inclui algumas lacunas na aplicação à realidade brasileira para a elaboração da estrutura de forma eficiente, como a insuficiência de dados secundários acerca das atividades antrópicas que afetam o ambiente, dificultando a aplicabilidade deste modelo no país.

O Ministério da Saúde passou a utilizar no Brasil o modelo de FPEEEA para subsidiar as ações de Vigilância em Saúde Ambiental, parte do Sistema Nacional de Saúde Pública. Essa metodologia foi desenvolvida para o levantamento de indicadores mais apropriados para o programa, o qual permite considerar a relação dinâmica do processo econômico e social, bem como as respostas à saúde humana e ao ambiente.

O modelo considera o conhecimento da sociedade acerca do problema, relevando com isso, o saber e as experiências dos mesmos. Busca através disso, conduzir à saúde, à proteção e à promoção de mudanças, bem como facilitar a tomada de decisões, considerando saúde como um valor social (Carneiro et al., 2006).

Esse modelo apresenta semelhanças em sua organização básica e goza de grande utilidade para uma variedade de finalidades. É de grande utilidade, pois abrange todo um espectro de forças potenciais e ações resultantes, reunindo profissionais, técnicos e gestores de vários campos, entre eles o da Saúde Pública e o da Saúde Ambiental para ajudar na orientação de melhores resoluções para os problemas (World Health Organization, 2001).

Os dados referentes à força motriz incluem a opção do modelo econômico de uma determinada região, tecnologias, padrão de consumo e crescimento populacional. As pressões, decorrentes das forças motrizes, apresentam de modo geral a produção, consumo e descarte, que incluem o uso de recursos naturais e emissão de poluentes oriundos de atividades como produção de energia, manufatura, extração mineral, agricultura, entre outros - as forças motrizes e as pressões evidenciam o ponto de controle que pode ser

o mais eficaz contra o perigo. O estado, fruto da pressão exercida no ambiente, apresenta as alterações ocorridas no seu estado inicial, proporcionando muitas vezes modificações em nível de degradação ambiental, que por sua vez, apresenta a exposição humana a fatores de risco, que se traduz nos efeitos à saúde – ver figura 1 (Carneiro, et al., 2006; Castro, et al., 2003; Corvalán, et al., 1999).

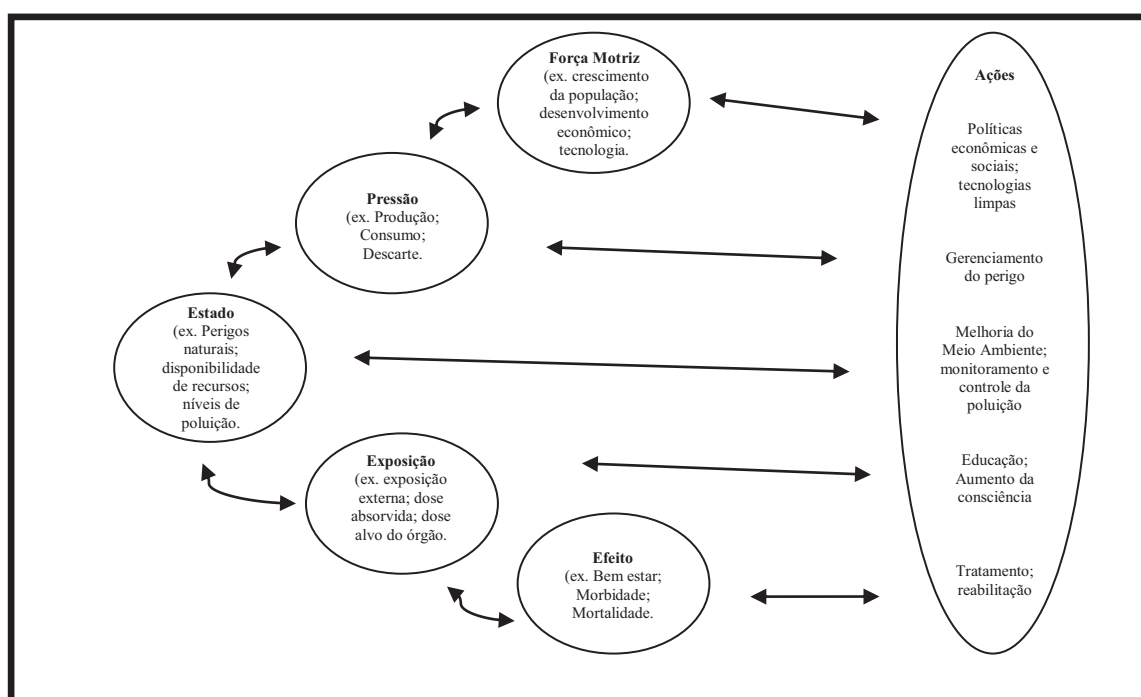


Figura 1-Diagrama simplificado do modelo de FPEEEA.
Fonte: Corvalán et al., 1999, p.657.

A estrutura considera a relação complexa entre saúde, trabalho e ambiente, a qual fornece aos usuários a possibilidade de adaptação aos seus interesses. Esta pode ser desenvolvida para atender a um objetivo específico ou a um foco desejado de um programa de monitoramento específico, portanto, a adaptação do quadro é ditada pelas metas e objetivos a que a pesquisa se propõe. Segundo a World Health Organization (2001), os usuários têm interesses e necessidades diferentes, os quais devem, portanto, circunscrever seus objetivos e projetá-los em conformidade ao seu propósito.

Uma pesquisa poderá voltar-se à análise de inúmeros efeitos à saúde originados por uma única Força Motriz (como exemplo, asma em crianças; perdas auditivas na população e maior quantidade de lesões por acidentes, decorrentes de uma política de uso de transportes de automóvel), enquanto outra pesquisa poderá voltar-se à análise de inúmeros determinantes ou desencadeadores (Forças Motrizes) de apenas um efeito à saúde (como exemplo, infecções respiratórias agudas –IRA) - em crianças, como resultado de pobreza, políticas de agricultura, políticas de energia caseira (Castro et al., 2003; Corvalán et al., 1999; World Health Organization, 2001).

Para cada um dos níveis, indicadores e propostas de ação são desenvolvidos, a fim de obter uma compreensão mais completa do problema a ser estudado, bem como, de facilitar a visualização das melhores medidas a serem tomadas para cada nível. O modelo oferece flexibilidade para incluir ações nos níveis mais adequados e eficazes de intervenção num dado contexto (World Health Organization, 2001).

As ações consistem numa ampla categoria de atividades que podem afetar todas as outras partes da Matriz de FPEEEA. Ela inclui medidas políticas (por exemplo, a proibição do amianto), a introdução de tecnologias limpas (por exemplo, o enclausuramento de processos poluentes), gestão de risco (por exemplo, utilização de equipamento de proteção individual), vigilância (por exemplo, avaliação de exposição), educação (por exemplo, treinamento de segurança), sensibilização (por exemplo, campanhas de informação) e tratamento dos agravos à saúde (por exemplo, a reabilitação).

Neste sentido, destaca-se que as ações no nível de Força Motriz são mais eficazes do que as ações sobre efeitos gerados pelos poluentes (Câmara et al., 2003; Castro et al., 2003; Corvalán et al., 1999).

Os critérios para a seleção de ações e indicadores devem ser baseados nos objetivos circunscritos em conformidade ao contexto ao qual o programa está sendo desenvolvido, pois as diferenças regionais, nacionais e internacionais existem e diversos fatores podem influenciar na seleção das ações e indicadores mais adequados. Para isso, existe também flexibilidade

para a escolha desses indicadores², onde cada programa pode escolher seus próprios critérios. No entanto a World Health Organization (2001) estabeleceu critérios que deverão constar em quase todos os programas, senão em todos, são eles: 1. Disponibilidade de dados e adequação; 2. Indicador de validade (são aqueles que descrevem o fenômeno com precisão - incluem construção, previsão, convergência, conteúdo teórico; validade empírica e comparabilidade – entre países, entre regiões ou entre países e regiões ao longo do tempo); 3. Representatividade do Indicador; 4. Confiabilidade (pré-requisito para validade); 5. Capacidade para desagregar por grupos atribuídos (por exemplo, idade, sexo, raça, região), bem-estar (por exemplo, anos de escolaridade, situação de emprego) e tamanho (por exemplo, contextos da comunidade; tipo de ocupação).

Pontuou uma lista de critérios para a verificação da relevância dos indicadores de saúde ambiental - que também servem como diretrizes para os indicadores de Saúde do Trabalhador e Segurança – os quais devem estar:

- Relacionados diretamente a uma preocupação específica;
- Relacionados às condições favoráveis de ação;
- Facilmente compreendidos e aplicáveis por usuários potenciais;
- Disponível logo após o evento ou no período a que se refere;
- Baseados em dados disponíveis dentro de um custo-benefício aceitável;
- Selecionados, de modo que ajudem a priorizar as questões-chave que precisam de ação;
- Aceitável para as partes interessadas.

Algumas pessoas optam, ainda, por critérios baseados em: 1. Viabilidade (os indicadores já coletados e disponíveis, caso contrário, deve-se avaliar a possibilidade de coleta de novas informações considerando o custo, facilidade e tempo para a coleta, etc); 2. Ressonância com o público-alvo (importância de o indicador representar - ou medir - as pessoas afetadas); 3. Gerenciamento (um número gerenciável deve expressar a realidade de forma

² A Organização Mundial de Saúde utiliza a definição de Briggs et al. (1996): os indicadores de saúde ambiental são a expressão da relação entre ambiente e saúde, orientados a uma política ou gestão específicas apresentados de forma que facilite a interpretação para a tomada de decisão eficaz (World Health Organization, 2001).

que uma ação seja possível frente a uma dada situação); 4. Balanço (equilíbrio entre todos os fenômenos de interesse deve ser representado); 5. Catalisador para a ação (aquelas que agem como catalisador para impulsionar a ação são valorizados) (World Health Organization, 2001).

O equilíbrio entre vários indicadores é esperado, a fim de medir a conformidade com normas reconhecidas; acompanhar mudanças e apontar potenciais riscos futuros para a saúde ambiental.

Esse indicador deve ser interpretável, ou seja, nos dizer as mudanças ou diferenças ocorridas; ser preciso (dizer algo da realidade a que se destina e não fornecer uma imagem distorcida da condição de interesse), e ser transparente, proporcionando entendimento aos seus usuários.

A Organização Mundial de Saúde sugere dois tipos de público para a fiscalização: 1- Público Macro que inclui os responsáveis políticos e o público em geral; 2- Público Micro que inclui profissionais e gestores de saúde pública e ambiente. Para serem eficazes, os indicadores devem conter o verdadeiro significado para esse público, pois este será útil para a identificação e seleção dos melhores indicadores para as ações do programa de vigilância. Um profissional de Saúde Pública deverá conhecer bem a importância de um indicador específico, pois o mesmo será utilizado como argumento quando uma intervenção específica se fizer necessária (World Health Organization, 2001).

Uma vez definidas as prioridades e desenvolvidos os indicadores, estes devem ser capazes de gerar informações a serem interpretadas; subsidiar as escolhas das melhores ações a serem efetivadas; realizar o monitoramento dessas ações. Para que isso seja possível, os objetivos devem ser bem definidos, para que uma progressiva coleta desses indicadores ao longo do tempo seja também possível. Através da identificação e coleta de dados o programa ganha continuidade, assim como a evolução da capacidade de realização do trabalho evolui.

O modelo de FPEEEA vem sendo amplamente utilizado para a análise de situações complexas com sucesso, pois proporciona uma compreensão holística do fenômeno, ao considerar o complexo contexto sócio-ambiental e sua relação com subjacentes problemas de saúde, meio ambiente, e qualidade e vida (Corvalán et al., 1999).

A necessidade de conhecimento das características das atividades agrícolas do estado se estabelece. Através do levantamento de dados em seus diferentes níveis da matriz, essa metodologia contribui para uma maior compreensão da problemática, e permite o desenvolvimento de indicadores de saúde e ambiente para todos os níveis, proporcionando ferramentas e processos para facilitar a compreensão dos dados e para avaliar os determinantes dos riscos para a saúde e ambiente, auxiliando os tomadores de decisão no desenvolvimento de políticas e ações mais eficazes que visem à prevenção, promoção e à mitigação de danos à saúde (Carneiro et al., 2006; Corvalán et al., 1999; World Health Organization, 2001).

A estrutura pode ser utilizada para identificar diferentes “redes de conexões” ou “caminhos”, segundo os interesses e necessidades de seus usuários, através do qual permite uma eficiência na análise de tais problemas em comparação a outros modelos de causa-efeito, pois proporciona a compreensão dos processos de forma não-linear graças às inúmeras interações que a matriz permite estabelecer (Carneiro et al., 2006; Corvalán et al., 1999; Eyles & Furgal apud World Health Organization, 2001).

A compreensão desses diversos caminhos ambientais destaca-se por sua particular importância: muitos perigos à saúde podem passar longos períodos sem que os efeitos à saúde venham se manifestar. Um químico causador de câncer lançado hoje no ambiente pode levar meses, anos ou até décadas sem causar efeitos à saúde de uma pessoa (Corvalán et al., 1999).

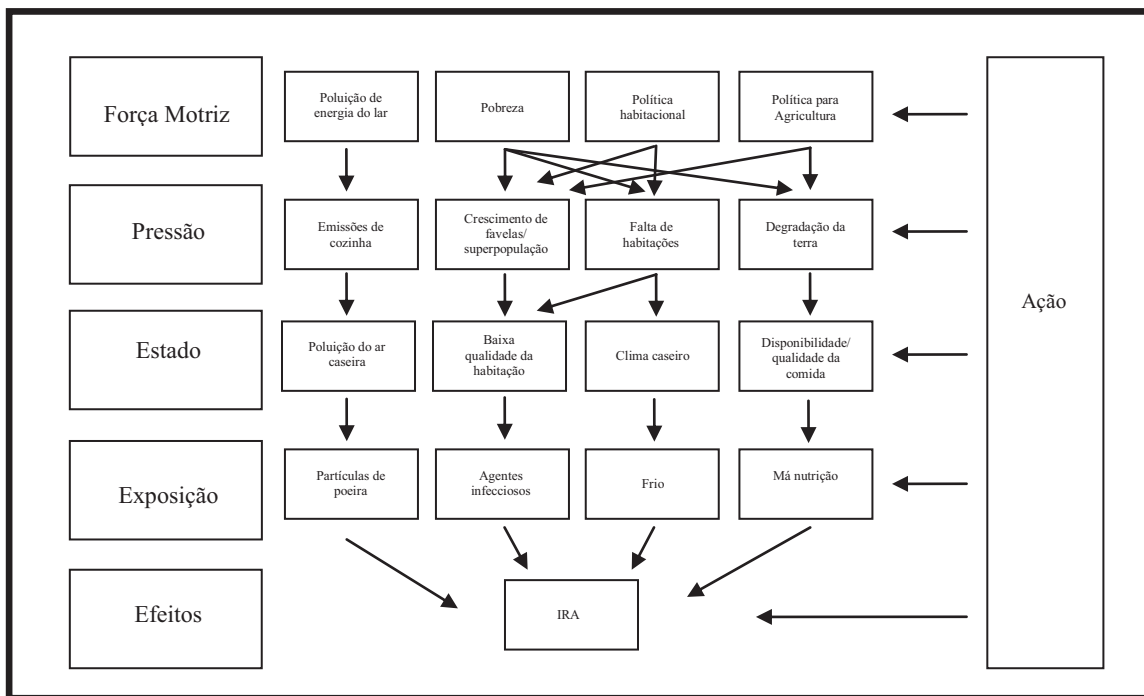


Figura 2 – Modelo de FPEEEA: Infecções Respiratórias Agudas em Crianças.
 Fonte: Corvalán et al., 1999, p.658.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do presente trabalho é caracterizar os riscos associados ao uso de agrotóxicos no trabalho rural do estado do Rio de Janeiro, através da aplicação do Modelo de FPEEEA (OMS).

3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar as diferentes atividades agrícolas do estado do Rio de Janeiro, em sua relação com o consumo de agrotóxicos;
- Identificar riscos associados ao trabalho rural com agrotóxicos em cada um dos níveis de complexidade da Matriz FPEEEA (OMS);
- Propor ações para a mitigação dos efeitos nocivos dos agrotóxicos no trabalho rural, a partir dos resultados da organização de dados originada da aplicação da Matriz FPEEEA (OMS).

4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização da área de estudo

4.1.1 Apresentação geral da localização

O estado do Rio de Janeiro estende-se por 43.864,30 km², em seus 91 municípios, o que corresponde a apenas 0,51% da superfície do país, atingindo o tamanho superior apenas a Sergipe, Alagoas e Distrito Federal. No entanto compõe uma força econômica visível no cenário nacional, cujo PIB é o segundo maior do país, superado somente por São Paulo (Intituto Brasileiro de Goegrafia e Estatística, 2011).

Sua economia é bastante diversificada, destacando-se com maior relevância a pecuária leiteira, realizada graças aos solos empobrecidos pelo cultivo do café que entrou em decadência no final do século XIX e início do século XX. O Vale do Paraíba e o Norte Fluminense recebem destaque para o desenvolvimento metalúrgico, mecânico e automobilístico e as atividades de exploração de petróleo na bacia sedimentar de Campos, respectivamente.

No setor agropecuário merece grande destaque as regiões do Norte Fluminense com o cultivo da cana de açúcar e a Região Serrana com a produção de hortigranjeiros que abastece a região metropolitana, conhecida como o “Cinturão Verde” (Duarte, 2009).

Para tornar mais visível e inteligível, o mapa encontra-se dividido por regiões de governo e as cidades apresentam-se numeradas.



Figura 3 – Mapa do estado do Rio de Janeiro Fonte: Duarte, 2009.

a) Região Norte Fluminense

Os municípios pertencentes ao Norte Fluminense correspondem à área grafada no mapa, enumerados da seguinte forma: 1) Cardoso Moreira, 2) Campos dos Goytacazes, 3) São Francisco do Itabapoana, 4) São João da Barra, 5) Quissamã, 6) Conceição de Macabu, 7) Carapebus, 8) Macaé e 9) São Fidélis.

b) Região Noroeste Fluminense

Corresponde à área lilás grafada no mapa e segue às seguintes numerações: 10) Varre Sai, 11) Porciúncula, 12) Natividade, 13) Bom Jesus do Itabapoana, 14) Itaperuna, 15) Italva, 16) Laje do Muriaé, 17) Miracema, 18) Santo Antonio de Pádua, 19) São José de Ubá, 20) Cambuci, 21) Itaocara e 22) Aperibé.

c) Região Serrana/Centro Sul Fluminense

Os municípios pertencentes à Região Serrana correspondem à área verde-clara grafada no mapa, enumerados da seguinte forma: 23) Santa Maria Madalena, 24) São Sebastião do Alto, 25) Trajano de Moraes, 26) Macuco, 27) Cordeiro, 28) Cantagalo, 29) Bom Jardim, 30) Duas Barras, 31) Carmo, 32) Sumidouro, 33) Nova Friburgo, 34) Teresópolis, 35) São José do Vale do Rio Preto, 36) Petrópolis.

A região Centro Sul Fluminense corresponde à azul grafada no mapa, e segue a seguinte numeração: 37) Paty de Alferes, 38) Miguel Pereira, 39) Engº Paulo Frontin, 40) Mendes, 41) Vassouras, 42) Paraíba da Sul, 43) Três Rios, 44) Areal, 45) Comendador Levy Gasparián.

4.2 Definição do Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo descritivo-exploratório, baseado na aplicação da Matriz de FPEEEA como instrumento para caracterizar os riscos associados ao uso de agrotóxicos na atividade agrícola do estado do Rio de Janeiro.

4.3 Etapas do estudo

Para a caracterização dos riscos relacionados ao uso dos agrotóxicos na agricultura independente de sua localização geográfica, utilizamos dados obtidos a partir de revisão de literatura, através das seguintes fontes de informação:

1) Base de Dados Pubmed: buscamos conhecer o estado da arte sobre a exposição de trabalhadores rurais a agrotóxicos e as conseqüências do uso desses agentes químicos sobre a saúde e o ambiente.

Os critérios de inclusão utilizados foram: as pesquisas clínicas e experimentais (animal e *in vitro*) publicadas nos últimos dez anos (período 2000-2010) obtidas a partir da utilização cruzada dos descritores 'Pesticides', 'Work', 'Environment', 'Health'.

Os critérios de exclusão utilizados foram os estudos não relacionados à exposição ao agrotóxico e suas repercussões à saúde do trabalhador rural e o ambiente, bem como, os estudos publicados fora do período considerado.

2) Para a caracterização da atividade agrícola no estado do Rio de Janeiro, foi realizada coleta e análise de informações em bancos de dados públicos, tais como: a) Base de Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); b) Sistema de Informações Tóxico-farmacológicas da Fundação Oswaldo Cruz (SINITOX); c) Censo Agropecuário 2006 (IBGE); dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, entre outros. Utilizamos, ainda, levantamento sistemático de bibliografia em base de dados nacional (SciELO) buscando reconhecer os trabalhos realizados no estado do Rio de Janeiro para o reconhecimento das características regionais.

Os critérios de inclusão foram: pesquisas publicadas realizadas no estado do Rio de Janeiro cujo foco envolvesse trabalhadores rurais; características regionais ou locais; agrotóxicos; agricultura familiar; cana-de-açúcar - independente da data de publicação.

Ao findar o processo de levantamento de material, o próximo passo dado foi a organização e interpretação dos dados levantados, os quais incluíram a caracterização da atividade agrícola do estado do Rio de Janeiro e a identificação de diversos determinantes em diferentes níveis de associação à exposição aos agrotóxicos para a composição da Matriz de FPEEEA.

Uma vez construída essa Matriz, foram propostas ações de atenção integrada à saúde dos trabalhadores rurais do estado e desenvolvidos indicadores de saúde articulados aos conceitos centrais da Saúde Coletiva e Saúde do Trabalhador.

Para a composição da Matriz de FPEEEA foi realizado o levantamento dos dados para cada nível da estrutura da matriz, seguindo as definições de Castro et al. (2003):

- Os dados referentes à Força Motriz foram identificados segundo o modelo econômico regional, o qual funciona como desencadeador dos elementos que compõem a Pressão da região;

- Os dados de Pressão – equivalem àqueles decorrentes da Força Motriz da região - foram definidos, em parte, pelas opções tecnológicas existentes, os bens de consumo e sua utilização pelas pessoas;
- Os dados do Estado/Situação foram relacionados às alterações produzidas no meio ambiente (aqui entendido, também, o ambiente de trabalho), desencadeadas pelas Forças Motrizes e pelas Pressões;
- Nos dados de Exposição foi incluída a exposição a fatores de riscos ambientais – exposição aos agrotóxicos (foco desta pesquisa), que por sua vez, é capaz de produzir efeitos à saúde. Este nível envolve a condição necessária para o processo de adoecimento;
- Os dados relacionados ao Efeito são aqueles relacionados diretamente às condições de saúde da população e dos indivíduos, vinculando-se ao padrão de bem-estar e de morbi-mortalidade de um grupo. Foram identificados as possíveis alterações e impactos à saúde da população decorrente da exposição ao fator de risco pesquisado (o agrotóxico);
- Os dados referentes à Ação foram elaboradas identificando propostas e recomendações necessárias para melhoria das condições de vida e de trabalho do grande contingente de agricultores do estado que manipulam continuamente os agrotóxicos no desenvolvimento de suas atividades.

O posterior desenvolvimento/levantamento de indicadores buscou gerar informações a serem interpretadas, as quais se relacionam aos diferentes níveis de composição da matriz que é composta pelos determinantes do processo de exposição ao agrotóxico. Para tanto, esses indicadores foram desenvolvidos para a posterior tomada de decisão quanto à escolha das melhores ações, sua aplicação e análise, bem como, o acompanhamento das possíveis mudanças ocorridas através da aplicação destas.

Essa metodologia preconiza a relevância do saber da comunidade - a qual se destina essa pesquisa - no levantamento de determinantes para a confecção do quadro de FPEEEA, assim como para a proposição de ações e desenvolvimento de indicadores.

A pesquisa reconhece a inestimável importância da discussão com os próprios trabalhadores, porém essa etapa não foi possível de ser realizada no

presente estudo, o qual ficou restrito à análise dos dados documentais (oficiais e públicos), e bibliográficos existentes. Ressaltamos, entretanto, que os desdobramentos do presente projeto incluem a aplicação e a validação da Matriz a ser construída junto a grupos de trabalhadores dos setores agrícolas mais representativos do nosso estado.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO: CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES NO SETOR AGRÍCOLA E OS RISCOS RELACIONADOS AO USO DE AGROTÓXICOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

5.1 Caracterização do Consumo de Agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro

5.1.1 Região Norte Fluminense

Os municípios pertencentes ao Norte Fluminense correspondem à área rosa grafada no mapa anteriormente apresentado (ver mapa na página 21), enumerados da seguinte forma: 1) Cardoso Moreira, 2) Campos dos Goytacazes, 3) São Francisco do Itabapoana, 4) São João da Barra, 5) Quissamã, 6) Conceição de Macabu, 7) Carapebus, 8) Macaé e 9) São Fidélis.

O município de Campos dos Goytacazes (2) é o maior do estado e o mais representativo na agroindústria da região, ao qual se destaca a indústria açucareira. O desenvolvimento da história socioeconômica da região se deu em meados do século XVII com a produção de açúcar e álcool, e já no início do século XIX - com a chegada das primeiras usinas - Campos se destacava como o principal produtor de açúcar do Rio de Janeiro (Vargas, 2007).

A ocupação da cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) no estado envolve uma área de aproximadamente 137 mil hectares, dos quais 91% estão localizados nesta região. Esta atividade ocupa uma área de 4027 Km², possuindo atualmente 106 bairros e 14 distritos (Armas, 2006).

A produtividade da cultura é baixa (46 t/ha) devido a não adoção das tecnologias recomendadas. A cana-de-açúcar é cultivada para diversas finalidades, como a produção de açúcar, álcool, caldo, cachaça, rapadura, melado, forragem e Sacharina, sendo as duas últimas para a alimentação animal. Para qualquer dessas finalidades, deve apresentar alto teor de sacarose e ser adaptada às diversas condições de clima e solo.

Hoje, são produzidas cerca de mil toneladas anuais de mudas de cana-de-açúcar das variedades mais adaptadas e produtivas para a obtenção de açúcar, álcool, cachaça e uso na alimentação animal (Armas, 2006).

As áreas de cultura, predominantemente o cultivo de cana-de-açúcar, e as pastagens abrangem mais de $\frac{3}{4}$ de todo o território municipal, cuja ocorrência se deu pela presença de solos férteis nas áreas de aluviões, propiciando o desenvolvimento desta atividade no município. Na sua expansão provocou grandes transformações no ambiente, levando ao desaparecimento de inúmeras lagoas e ao surgimento de numerosos canais através das obras de drenagem (Armas, 2006).

A área plantada com cana-de-açúcar reduziu em 24% de 1990 a 2002, devido aos baixos índices pluviométricos e ao regime irregular de chuvas da região, enquanto no Brasil ela cresceu aproximadamente 17%. A atividade começou a entrar em declínio, e, por isto, muitas das usinas foram desativadas, dando origem ao fortalecimento da pecuária leiteira e de cortes tradicionais na região (Brandão, 2006).

Atualmente a agroindústria canavieira da região passa por um processo de recuperação e relativa modernização do setor, estimulado pelos novos investimentos associados à valorização do preço do álcool - Programa Pró-álcool. Esse programa visa à diminuição da dependência do combustível fóssil (petróleo) em função da produção de combustível não-fóssil (o álcool) através da cana-de-açúcar. Visa, ainda, à redução da poluição atmosférica das cidades ocasionadas pela emissão de monóxido de carbono (CO) e óxido de enxofre (SOx) no ambiente, geradas em grande parte pela queima de gasolina e diesel. Utilizava como justificativa à geração de empregos e salários, com destaque para a natureza rural desses empregos contribuindo para a contenção da

migração rural-urbana, além do destaque para o emprego de mão-de-obra de baixa qualificação (Brasil, 2010).

Em 5 de maio de 2009 o governo lançou o programa de financiamento para a estocagem do álcool etílico, consolidando o Programa de Produção e Uso do Biodiesel – buscando fortalecer a produção de biocombustíveis (Brasil, 2010a).

No entanto, apesar do destaque para o emprego de mão-de-obra de baixa qualificação e a conseqüente impossibilidade de emprego desse tipo de mão-de-obra na ausência dessa atividade, podemos apontar o grande contingente de trabalhadores expostos a um ciclo de sobrevivência miserável: a exposição a processos de trabalho penosos e exaustivos associados à exposição, em grande escala, aos agrotóxicos, o que potencializa o problema a ser investigado.

Dentre os agrotóxicos utilizados nesta cultura foram evidenciados o aumento no consumo de inseticida - de 7,6 para 12,5% - no final do século XX, e o consumo de aproximadamente 85% de herbicidas no volume total de produtos consumidos entre 2000 e 2003, com destaque para a utilização com maior freqüência do herbicida 'Imazapir', o qual apresenta a possibilidade do emprego de moléculas de alta toxicidade e mobilidade segundo Armas (2006).

Segundo dados do IBGE (2009), os maiores consumidores de agrotóxicos do país são as monoculturas de soja, milho e cana-de-açúcar, as quais totalizam um consumo de 638 mil toneladas por ano.

A distribuição dos agrotóxicos na cultura da cana-de-açúcar é muito heterogênea e aparece como a terceira maior consumidora de agrotóxicos no país, respondendo pelo consumo de 50.000 toneladas por ano.

Tabela 1 – Agrotóxicos utilizados na região Norte Fluminense.

Tipo	Produto	Classe OPAS/OMS	Grupo Químico
Inseticida	Stron	I- Extremamente Tóxico	Organofosforado
	Decis	III- Medianamente Tóxico	Piretróide
Herbicida	Roundup	III- Medianamente Tóxico	Glicina Substituída
	Imazapir	Não estimado (MAPA, 2010)	Imidazolinona
Fungicida	Benlate	III- Medianamente Tóxico	Benzimidazol
	Cercobin	IV- Pouco Tóxico	Benzimidazol
	Daconil/ Dacostar	I- Extremamente Tóxico	Isoftalonitrila
Inseticida/ Acaricida	Tamaron	I- Extremamente Tóxico	Organofosforado

Fonte: Brasil, 2010c; Ribeiro Neto, 2003.

5.1.2 Região Noroeste Fluminense

Corresponde à área lilás grafada no mapa da página 21 e segue às seguintes numerações: 10) Varre Sai, 11) Porciúncula, 12) Natividade, 13) Bom Jesus do Itabapoana, 14) Itaperuna, 15) Italva, 16) Laje do Muriaé, 17) Miracema, 18) Santo Antonio de Pádua, 19) São José de Ubá, 20) Cambuci, 21) Itaocara e 22) Aperibé. As culturas desenvolvidas por essa região incluíam o café, o arroz, dentre outras que foram perdendo gradativamente sua atratividade para os produtores locais.

Segundo Brandão (2006), houve um esvaziamento da região no período de 1940 a 1980 devido ao declínio das culturas acima descritas, cujo crescimento só voltou a se dar a partir de 1980. Houve um declínio de mais de 12 mil habitantes no período de 1940 a 2000.

Hoje, as atividades que predominam são a pecuária leiteira e de corte tradicional, ambas apresentam baixa produtividade, enquanto outras atividades são desenvolvidas empregando poucos indivíduos e gerando poucas vendas. Destaque para o município de São José de Ubá para a produção expressiva de tomate, no entanto, com qualidade heterogênea. O município de Cambuci (20),

Santo Antônio de Pádua (18) dentre outros municípios vizinhos como Varre-Sai (10) e Itaperuna (14) apresentam uma produção significativa de olerícolas, no entanto apresentam baixo padrão de qualidade, pouca diversidade e produção em regime de sequeiro (cultivada sem adição de água por irrigação, contando apenas com a água da chuva).

Em pesquisa realizada pela Fundação Getúlio Vargas acerca das potencialidades do estado do Rio de Janeiro, encomendada pela Federação das Indústrias do estado do Rio de Janeiro – FIRJAN em parceria com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE-RJ, com o intuito de promover o desenvolvimento do estado, concluíram a vocação agroindustrial das regiões Norte e Noroeste Fluminense, incluindo a viabilidade da fruticultura irrigada como atividade complementar às atividades já desenvolvidas pela região, as quais incluem: pecuária leiteira e de cortes tradicionais; produção de tomate e demais olerícolas – sem muita representatividade para a região (Brandão, 2006).

A fruticultura irrigada por apresentar a possibilidade de complementação e diversificação das atividades locais, ao invés de substituí-las, apresentou-se como um potencial para a região, fundamentada pelos seguintes fatores apresentados por Campo (citado por Brandão, 2006): grande oferta de água devido a presença de rios que cortam a região; apoio de pesquisas via universidades e institutos de pesquisas regionais, estaduais e federais; proximidade com o Rio de Janeiro, Vitória, Belo Horizonte e São Paulo, e fácil acesso ao mercado externo via portos de Sepetiba, Rio de Janeiro e Vitória e aeroporto do Rio de Janeiro.

A estimativa é que existam 220 mil hectares disponíveis para a fruticultura, sem que haja prejuízo às culturas correntes de cana-de-açúcar - principal cultivo da região.

Em 1999 o governo federal criou um financiamento específico pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES através do Programa de Fruticultura do Norte Noroeste Fluminense. A instalação de uma grande empresa de processamento de polpa de frutas se instalou, entre outras pequenas e médias empresas que já existiam e operavam na região. Essas pequenas e médias empresas colocam majoritariamente sua produção no

mercado doméstico, enquanto as grandes empresas garantem as exportações em grande escala para outros países, que incluem: Argentina, Europa, Austrália, ente outros países (Brandão, 2006).

Outra questão não exclusiva, mas intensamente discutida e apresentada nesse trabalho é o discurso da competitividade, lucratividade, comercialização a necessidade de garantir volume de produto, regularidade e diversidade de oferta, bem como a qualidade do produto, sem mencionar qualquer projeto que envolva o agricultor e sua saúde, bem como de sua família e conservação e melhor utilização do meio ambiente. Essas questões não foram apresentadas nos artigos pesquisados, e, apenas foi mencionado o entrave para uma expansão mais rápida da cultura: o baixo nível educacional e os hábitos culturais tradicionais.

A agricultura que por séculos desenvolveu-se como o meio de vida dos agricultores passa a voltar-se para os interesses do comércio, e, portanto, para a busca intensa de produtividade e lucratividade, sem levar em conta as inúmeras injúrias à saúde do trabalhador rural, ao ambiente e à população como um todo. Podemos citar, ainda, a ameaça à biodiversidade e a diminuição da riqueza e variedade de alimentos, diminuição da produção de alimentos para a população nacional, agregado à exposição do trabalhador rural aos inúmeros agrotóxicos utilizados e aos processos de trabalho miseráveis - no caso da cana-de-açúcar (Miranda et al., 2007).

5.1.3 Região Serrana/Centro Sul Fluminense

Os municípios pertencentes à Região Serrana correspondem à área verde-clara grafada no mapa da página 21, enumerados da seguinte forma: 23) Santa Maria Madalena, 24) São Sebastião do Alto, 25) Trajano de Moraes, 26) Macuco, 27) Cordeiro, 28) Cantagalo, 29) Bom Jardim, 30) Duas Barras, 31) Carmo, 32) Sumidouro, 33) Nova Friburgo, 34) Teresópolis, 35) São José do Vale do Rio Preto, 36) Petrópolis.

A região Centro Sul Fluminense corresponde à área azul do mesmo mapa, e segue a seguinte numeração: 37) Paty de Alferes, 38) Miguel Pereira,

39) Engº Paulo Frontin, 40) Mendes, 41) Vassouras, 42) Paraíba da Sul, 43) Três Rios, 44) Areal, 45) Comendador Levy Gasparián.

A agricultura familiar também se modernizou e incorporou tecnologias passando a usar em grande escala os agrotóxicos – principalmente a partir da Revolução Verde - entrando para o mercado da competitividade e da profissionalização, como pode ser observado em diversas pesquisas realizadas no estado do Rio de Janeiro (Delgado & Paumgartten, 2004; Fonseca et al., 2007; Moreira et al., 2002; Peres et al., 2005; Peres et al., 2001; Silva et al., 2005).

A região Serrana do estado expandiu sua produção devido ao crescimento da urbanização, e, conseqüente, aumento da demanda da cidade do Rio de Janeiro. É conhecida como "cinturão verde" do estado, pois responde por 70% da produção interna de verduras, legumes e frutas – o que o caracteriza como o principal pólo produtor de olerícolas. Caracteriza-se por ser uma região baseada em pequenas propriedades rurais com mão-de-obra exclusivamente familiar (Peres et al., 2005).

Segundo dados do Governo do estado do Rio de Janeiro (1998), os municípios que englobam a produção olerícola do estado são: os municípios de Paty do Alferes (37) e de Vassouras (41) na região Centro-Sul; São Sebastião do Alto (24), Nova Friburgo (33), Bom Jardim (29), Sumidouro (32) e Teresópolis (34) na Região Serrana, além dos municípios já citados anteriormente: Cambuci (20), Itaperuna (14), Santo Antônio de Pádua (18) e Varre-Sai (10) localizados no Noroeste fluminense.

O plantio repetido nas terras e a fragilidade genética que caracterizam as plantas olerícolas, desencadeiam uma alta susceptibilidade ao ataque de pragas e outros patógenos. Diante dessa realidade, a utilização massiva de agrotóxicos torna-se condição suprema para garantir a rentabilidade na lavoura, caracterizando esta região como uma das principais consumidoras de agrotóxicos no país (Moreira et al., 2002; Organização Panamericana de Saúde, 1996; Peres et al., 2005).

Nestas regiões agrícolas - de legumes, verduras e frutas - foram encontrados níveis muito acima dos encontrados na cultura da cana-de-açúcar,

semelhante ao encontrado pela pesquisa de Oliveira (2007) realizada no Distrito Federal.

Segundo Peres et al. (2005) esta região emprega uma média de 56,5kg de agrotóxicos por trabalhador por ano, totalizando uma média 76% maior que a média do estado de São Paulo (de 31,1kg/ha) – maior utilizador de agrotóxicos do Brasil, e 1.822% maior que a média de todo o estado do Rio de Janeiro.

Estudos realizados na região agrícola do estado revelam que 12% dos adultos e 17% das crianças apresentam exposição ocupacional a agrotóxico, não excluindo possibilidade de envenenamento. Isso se evidencia devido à realidade vivida próxima a centros urbanos, que com exceção de alguns grandes exportadores, é de pequeno porte, de atividade eminentemente familiar, o que concorre para a inclusão do trabalho infantil e dos demais familiares (incluindo mulheres grávidas, jovens e idosos). Esses, por acreditar que estão auxiliando no processo, acabam se expondo ainda mais aos riscos relacionados aos agrotóxicos utilizados (Moreira, et al., 2002; Curwin et al., 2002).

Villa (2006) constatou que há uma grande participação da família nas atividades agrícolas no município de Nova Friburgo. Pelo fato desta gerar um retorno econômico suficiente, os filhos passam a trabalhar na propriedade, favorecendo a sucessão da mesma.

Para uma maior compreensão da realidade dos trabalhadores da Região Serrana, será agregado o resultado das pesquisas realizadas entre agricultores bolivianos por Jors et al. (2007), cujos resultados apontam para maiores alterações/danos no DNA entre pessoas que vivem em altitudes acima de 2.500 metros. A Região Serrana apresenta seu ponto culminante a 2.346 metros acima do nível do mar, o que anuncia, por sua vez, uma possível intensificação na exposição desses indivíduos, agregada à intensa aplicação de agrotóxicos em suas culturas.

Moreira et al. (2002) assinala a utilização de mais de 100 diferentes formulações de agrotóxicos em uma comunidade de Nova Friburgo (33). Entre os mais utilizados - 93,8% dos trabalhadores entrevistados afirmaram utilizar – estão o Metamidophos e o Esfenvalerate – ambos classificados pela

Organização Mundial de Saúde como pertencentes à classe I (extremamente tóxicos). Diversos autores apontam a utilização de produtos classificados como altamente tóxicos (II) e extremamente tóxicos (I), entre outros medianamente (III) e pouco tóxicos (IV) nas culturas da região serrana e do centro sul fluminense – segundo a classificação toxicológica do Ministério da Saúde (Delgado; Paumgarten, 2004; Hossi 2009; Moreira et al. 2002; Organização Panamericana de Saúde, 1996, p. 19). Observe que há a utilização de 58% - da quantidade total encontrada - de ingredientes ativos classificados entre extremamente e altamente tóxicos – ver tabela 5.

Esses agrotóxicos, entre outros não citados, são utilizados sem nenhuma orientação técnica e, portanto, sem conhecimento da repercussão sobre a saúde e ambiente decorrente de seu uso. Muitos desses produtos são diluídos em tambores da própria lavoura, sem utilização de equipamentos de proteção individual necessários para a realização do procedimento (Delgado; Paumgarten, 2004; Moreira et al. 2002; Peres et al., 2005; Peres et al., 2001).

Tabela 2 – Agrotóxicos utilizados na região Serrana e Centro Sul Fluminense.

Tipo	Produto	Classe OPAS/OMS	Grupo Químico
Inseticida	Esfenvalerate	I- Extremamente Tóxico	Piretróide
	Stron	I- Extremamente Tóxico	Organofosforado
	Decis	III- Medianamente Tóxico	Piretróide
	Vertimec	III- Medianamente Tóxico	Avermectina
	Confidor	IV- Pouco Tóxico	Piretróide
	Orthene	IV- Pouco Tóxico	Organofosforado
	Folisuper	I- Extremamente Tóxico	Organofosforado
	Fastac	II- Altamente Tóxico	Piretróide
	Microzol	IV- Pouco Tóxico	Inorgânico
	Folidol	I- Extremamente Tóxico	Organofosforado
	Astro	III- Medianamente Tóxico	Organofosforado
	Dipterex	II- Altamente Tóxico	Organofosforado
	Granutox	II- Altamente Tóxico	Organofosforado
	Diafuran	I- Extremamente Tóxico	Metilcarbamato de benzofuranila
	Pirimor	II- Altamente Tóxico	Carbamato
	Lannate	I- Extremamente Tóxico	Metilcarbamato de oxima
	Ripcord	II- Altamente Tóxico	Piretróide
	Trygard	IV- Pouco Tóxico	Triazinaminas
	Elsan	I- Extremamente Tóxico	Organofosforados
	Kilval	II- Altamente Tóxico	Organofosforados
Ortho Naled	II- Altamente Tóxico	Organofosforados	

	Sumithion	II- Altamente Tóxico	Organofosforados
	Cartap	II- Altamente Tóxico	Carbamato
	Sevin	II- Altamente Tóxico	Carbamato
	Ambush	II- Altamente Tóxico	Piretróide
	Corsair	II- Altamente Tóxico	Piretróide
	Nor-trin	II- Altamente Tóxico	Piretróide
	Bulldock	II- Altamente Tóxico	Piretróide
Herbicida	Paraquat	II- Altamente Tóxico	Bipiridilho
	Roundup	III- Medianamente Tóxico	Glicina Substituída
	Tordon	I- Extremamente Tóxico	Ácido Ariloxialcanóico
	Afalon	III- Medianamente Tóxico	Linuron (uréia)
Herbicida e Acaricida	Metamidófos/ Ortho-Hamidop	I- Extremamente Tóxico	Organofosforado
Fungicida	Mancozeb	I- Extremamente Tóxico	Ditiocarbamato
	Daconil/Dacostar	I- Extremamente Tóxico	Isoftalonitrila
	Dithane	III- Medianamente Tóxico	Ditiocarbamato
	Censor	III- Medianamente Tóxico	Imidazolinona
	Fórum	III- Medianamente Tóxico	Morfolina
	Orthocide	I- Extremamente Tóxico	Dicarboximida
	Polyran	III- Medianamente Tóxico	Ditiocarbamato
	Curzate	III- Medianamente Tóxico	Ditiocarbamato
	Antracol	II- Altamente Tóxico	Ditiocarbamato
	Sportak	I- Extremamente Tóxico	Imidazolilcarboxamida
	Titanium	IV- Pouco Tóxico	Estrobulurina
	Amistar	IV- Pouco Tóxico	Estrobulurina
	Midas	II- Altamente tóxico	Ditiocarbamato
	Baytroid	III- Medianamente Tóxico	Ditiocarbamato
	Benlate	III- Medianamente Tóxico	Benzimidazol
	Rubigan	II- Altamente tóxico	Pirimidil Carbinol
	Thiovit	IV- Pouco Tóxico	Composto Inorgânico
	Cercobin	IV- Pouco Tóxico	Benzimidazol
	Cuprocarb	IV- Pouco Tóxico	Composto Inorgânico
	Funguran	IV- Pouco Tóxico	Composto Inorgânico
	Cobre Sandoz	IV- Pouco Tóxico	Composto Inorgânico
	Cerconil	I- Extremamente Tóxico	Isoftalonitrila
Formicida e Inseticida	Deltametrina	III- Medianamente Tóxico	Piretróide
	Malathion	III- Medianamente Tóxico	Organofosforado
Inseticida e Acaricida	Tamaron	I- Extremamente Tóxico	Organofosforado
Espalhante	Adesil	I- Extremamente Tóxico	Aquil fenol poliglicol éter

Fonte: Brasil, 2010c; Hossi, 2009; Delgado & Paungarten, 2004; Ribeiro Neto, 2003.

Tabela 3 – Levantamento dos agrotóxicos utilizados em alguns municípios do estado do Rio de Janeiro.

	Produto	Campos	Nova Friburgo	Paty de Alferes	Sumidouro	Teresópolis
(I)	Esfenvalerate		X	X	X	
	Stron	X	X		X	X
	Folisuper		X			
	Folidol		X		X	X
	Diafuran		X	X		
	Lannate		X			
	Elsan			X		
	Tordon		X		X	
	Metamidófos/ Ortho- Hamidop			X		
	Mancozeb		X	X		
	Daconil/ Dacostar	X		X	X	
	Orthocide		X	X	X	
	Sportak		X			
	Cerconil			X		
	Tamaron	X	X	X	X	X
	Adesil		X			
(II)	Fastac		X			
	Dipterex		X		X	
	Granutox		X			
	Pirimor		X		X	X
	Ripcord		X	X		
	Kilval			X		
	Ortho Naled			X		
	Sumithion			X		
	Cartap			X		
	Sevin			X	X	
	Ambush			X		
	Corsair			X		
	Nor-trin			X		
	Bulldock			X		
	Paraquat		X		X	
	Antracol		X			
	Midas		X			
	Rubigan			X		
(III)	Decis	X	X	X	X	X
	Vertimec		X	X		
	Astro		X			
	Roundup	X	X		X	X
	Afalon		X		X	

	Dithane		X	X	X	X
	Censor			X		
	Forum			X		
	Polyran		X			
	Curzate		X	X		
	Baytroid		X	X	X	X
	Benlate	X		X	X	X
	Deltametrina		X		X	X
	Malathion		X			
(IV)	Confidor		X			
	Orthene		X	X	X	X
	Microzol		X	X		
	Trygard		X		X	
	Titanium		X			
	Amistar		X			
	Thiovit			X		
	Cercobin	X		X	X	
	Cuprogarb			X		
	Funguran			X		
	Cobre Sandoz			X		
(-)	Imazapir	X				

Fonte: Hossi, 2009; Delgado, Paungarten, 2004; Ribeiro Neto, 2003; Armas, 2006.

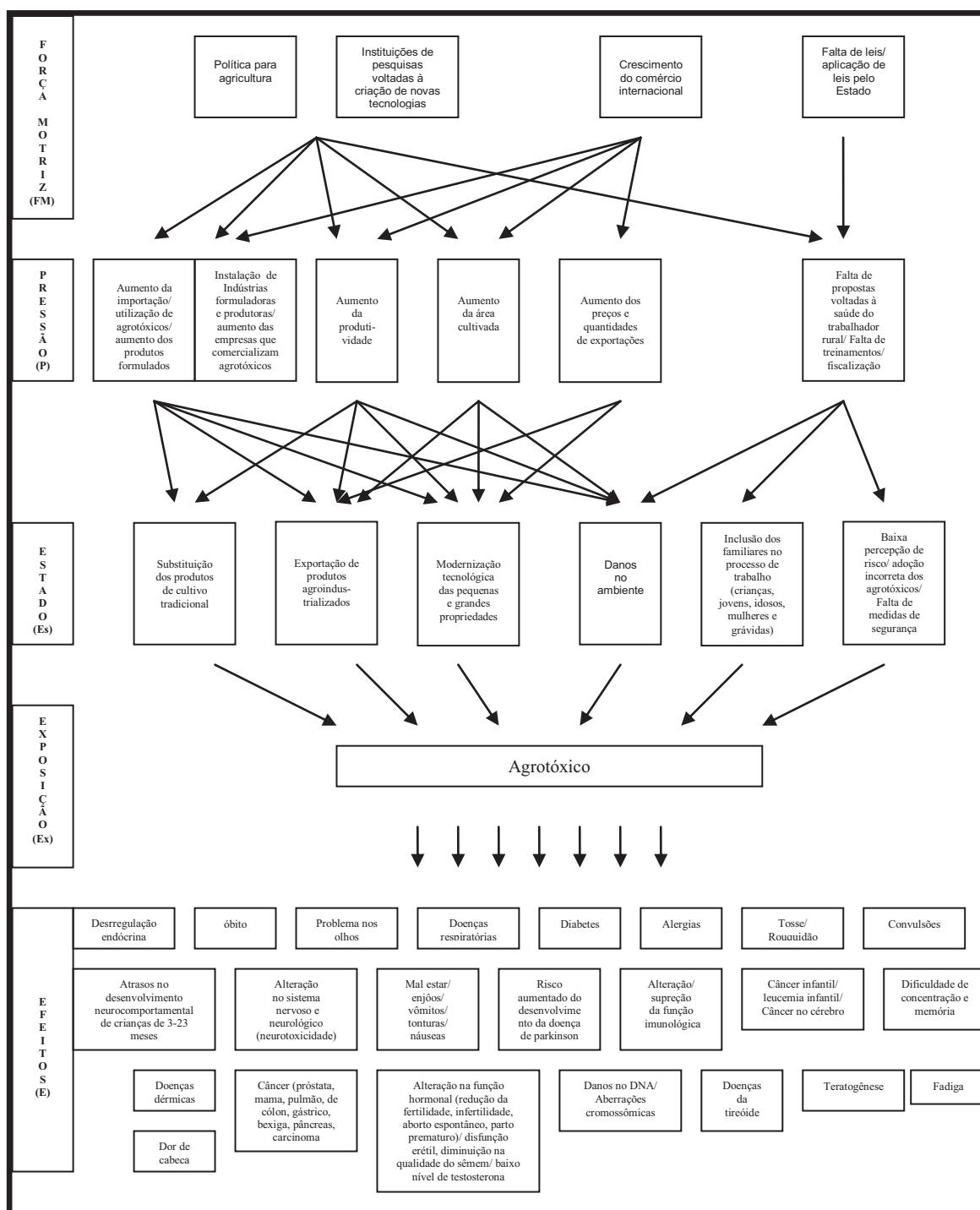
5.2 Construção da Matriz de FPEEEA

O processo de produção agrícola passou por intensas e contínuas mudanças tecnológicas e organizacionais ao longo do século XX. Essas mudanças incluem a mecanização de diversas atividades agrícolas, a inserção de agroquímicos e a inserção de biotecnologias – como organismos geneticamente modificados.

Os agrotóxicos apresentam-se como um dos principais fatores de risco à saúde do homem e ao meio ambiente e são encontrados em grande utilização em diversos setores produtivos e mais intensamente no setor agrícola.

Os principais elementos da natureza afetados pelo uso desses insumos são os solos, o ar, os corpos hídricos e a contaminação dos alimentos que atingem toda a população, além da exposição à saúde humana que pode resultar em intoxicação aguda, intoxicação crônica, e, também em óbito.

Destaca-se o grupo populacional brasileiro mais vulnerável a esses produtos: os trabalhadores rurais que mantêm contato direto e permanente no manuseio e aplicação desses produtos na lavoura.



Quadro 1 – O modelo de FPEEEA (OMS): caracterização dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na região agrícola do estado do Rio de Janeiro.

5.3 Análise da Matriz de FPEEEA

5.3.1 Força motriz/Pressão/ Estado (Situação)

A agricultura passou a incorporar uma série de inovações tecnológicas após o advento da Revolução Industrial, em detrimento das práticas agrícolas que envolviam o uso de rotações de culturas e controle biológico de pragas. Entre essas inovações, podemos assinalar o uso de implementos e insumos agrícolas, como fertilizantes, químicos e agrotóxicos.

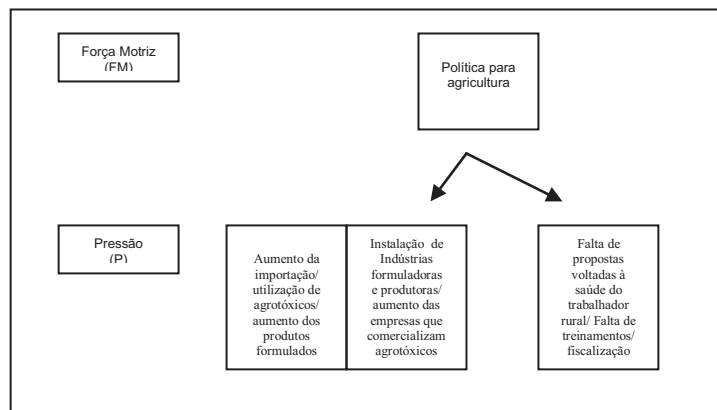
O avanço mais notável e profundo, no Brasil, se deu a partir da década de 1960, através da incorporação da estratégia conhecida como Revolução Verde - iniciada nos Estados Unidos da América, a qual incluía o uso de substâncias químicas a fim de proteger as culturas agrícolas das pragas e/ou doenças que as atacavam.

A política agrícola (FM) desenvolveu a partir de 1975 o Plano Nacional de desenvolvimento (PND) - uma linha de crédito rural, que tinha como pré-requisito a compra de agrotóxicos, recebidos através de uma cota destinada a essa finalidade. Seu discurso estava voltado à modernização da economia rural, o que, conseqüentemente levou ao aumentando da inserção desses produtos no ambiente. Essa política se instaurou e integrou a chamada "Revolução Verde" no Brasil, a qual incluiu não só o aumento das importações de agrotóxicos (P), mas a instalação de indústrias formuladoras e produtoras de agrotóxicos (P) (Peres et al., 2005).

No entanto, essa política de crédito (FM) ignorou as carências estruturais do setor que se agregariam ao novo pacote tecnológico que se apresentava: a mão-de-obra para o manejo dessa tecnologia de difícil execução. Negligenciou a capacitação e o treinamento de todos os trabalhadores envolvidos no processo agrícola (P) (Soares, Freitas e Coutinho, 2005). A critério de ilustração veja o quadro 2.

Forget apud Delgado, Paumgartten (2004) estimam que a incidência de intoxicação pelo uso indevido de agrotóxicos nos países em desenvolvimento seja 13 vezes maior do que os países desenvolvidos, assim como revela a maior incidência de efeitos agudos entre os países em desenvolvimento. Em

grande parte, essa realidade se justifica devido a essa falta de investimentos em capacitação e treinamento adequados.



Quadro 2: exemplo ilustrativo de Força Motriz- Pressão retirado da Matriz de FPEEEA (Quadro 1).

Outras políticas de financiamento preconizadas pelo estado e as instituições de pesquisas voltadas à criação de novas tecnologias ao agricultor (FM) também foram determinantes no fornecimento de subsídios para a substituição de produtos de cultivo tradicional (Es) e para a inserção da agricultura nacional no mercado mundial. Entre esses subsídios estão: o aumento da importação e utilização de agrotóxicos (P); o aumento da produtividade e da área cultivada (P) (Terra, Pedlowski, Canela, 2009).

Principalmente a partir de 2004, frente ao crescimento do comércio internacional e relativa melhoria dos termos de troca (FM), as exportações agrícolas responderam como o principal determinante dos resultados econômicos externos positivos, contribuindo para o superávit da balança comercial do país. Com o aumento dos preços e quantidades de exportações (P), a economia brasileira afirmou-se como um grande exportador de produtos agroindustrializados (Es) em detrimento dos produtos in natura que outrora exportava (Es) (Miranda et al., 2007). A critério de ilustração veja o quadro 3.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA – tem como objetivo a inserção, cada vez maior, do Brasil no comércio internacional e buscar garantir para si uma presença mais marcante em países que

representam oportunidades comerciais para o agronegócio brasileiro. Para tal foi desenvolvido o Plano Agrícola, que inclui a síntese das diretrizes da política agrícola brasileira.

Neste Plano consta - para a safra de 2009/2010 - um orçamento de R\$ 107,5 bilhões - 37% a mais do que o orçamento destinado ao setor na safra passada -, dos quais R\$ 92,5 bilhões destinam-se ao apoio da agricultura comercial e R\$ 15 bilhões à agricultura familiar.

Foram incorporadas ao orçamento desta safra as linhas especiais de crédito (LEC), desenvolvidas pelo governo para proteger o setor agropecuário e aumentar sua liquidez; agregar valor à produção agropecuária e aumentar a competitividade do setor (Brasil, 2010a).

Através dessas LEC foi incorporado aos itens do orçamento do custeio o estímulo - com mais intensidade - do uso do calcário agrícola para a correção do solo, o qual visa a potencialização e maior eficiência no uso de fertilizantes, podendo o agricultor receber um aumento de 30% no orçamento destinado a essa finalidade.

Note-se que a importação de fertilizantes cresceu neste período - 2009-2010 - um total de 41,4%, representando 2,6 milhões de toneladas a mais na agricultura brasileira (Brasil 2010a; Brasil, 2009). Não podemos certificar o aumento de uso de fertilizantes apenas por uma (essa) causa, no entanto, podemos alertar para uma das possibilidades.

No Plano Agrícola constam, ainda, os objetivos do crédito rural. Este é desenvolvido por instituições do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), cujo objetivo é o suprimento de recursos financeiros para aplicação exclusiva nas finalidades e condições estabelecidas no Manual de Crédito Rural (MCR).

Os objetivos do crédito rural são: o estímulo aos investimentos rurais para produção, extrativismo não predatório, armazenamento, beneficiamento e industrialização dos produtos agropecuários, efetuados pelo produtor na sua propriedade, por suas cooperativas ou por pessoa física ou jurídica equiparada aos produtores; o favorecimento e custeio da produção e comercialização de produtos agropecuários; o fortalecimento do setor rural; o incentivo aos métodos racionais no sistema de produção, visando ao aumento da produtividade, à melhoria do padrão de vida das populações rurais (em termos monetários) e à adequada defesa do solo, entre outras.

O crédito rural se adéqua às seguintes finalidades:

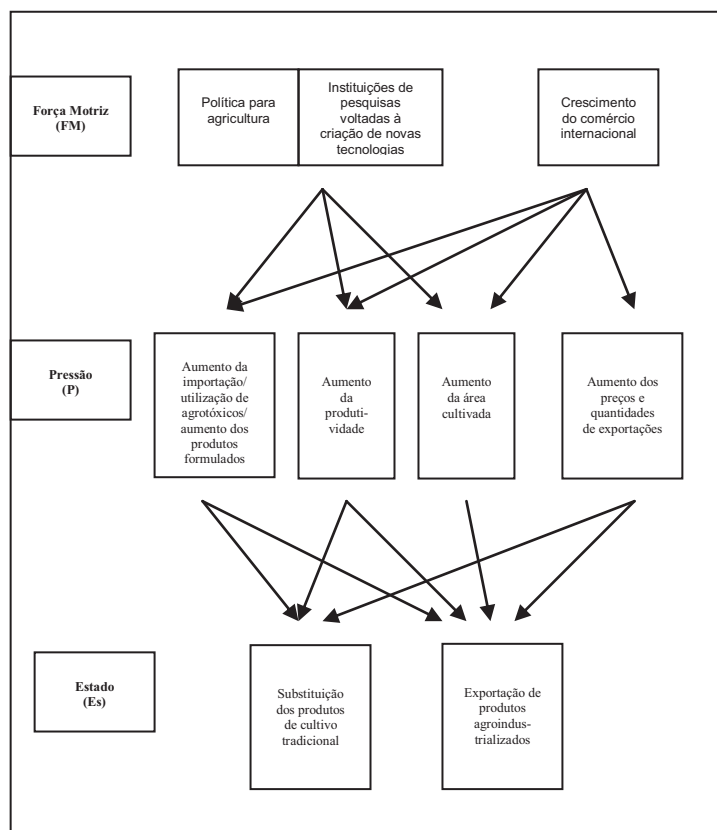
1) crédito de custeio - destinado às despesas normais dos ciclos produtivos;

2) crédito de investimento - destinado à aplicação em bens ou serviços, que se estendam por vários períodos de produção. Dentre os itens para o recebimento dos créditos de investimento estão a aquisição de veículos, tratores, colheitadeiras, implementos, embarcações e aeronaves; instalações, máquinas e equipamentos de provável duração útil não superior a 5 (cinco) anos;

3) crédito de comercialização – destinado às despesas da fase posterior à colheita visando proporcionar o armazenamento e a conservação de seus produtos, para venda futura em melhores condições de mercado, ou à conversão em espécie dos títulos oriundos de sua venda ou entrega pelos produtores ou suas cooperativas.

Incluídas no crédito rural estão Programas de investimento ao amparo de recursos equalizáveis pelo Tesouro Nacional, junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES que incluem: Programa de incentivo à irrigação e à armazenagem – MODERINFRA; Programa de modernização da agricultura e conservação de recursos naturais – MODERAGRO; Programa de modernização da frota de tratores agrícolas e implementos associados e colheitadeiras – MODERFROTA; Programa de plantio comercial e recuperação de florestas – PROPFLORA; Programa de desenvolvimento cooperativo para agregação de valor à produção agropecuária – PRODECOOP; Programa de estímulo à produção agropecuária sustentável - PRODUSA (Brasil, 2010a).

Nesses programas pode ser observada a inclusão da implantação ou melhoramento de culturas; aquisição de máquinas, motores, reversores, guinchos, etc; implantação, melhoramento ou reconversão de espécies; minimização do risco na produção e aumento da oferta de alimentos para os mercados interno e externo; contemplação da implantação, ampliação, reforma ou recuperação, adequação ou modernização do setor.



Quadro 3- exemplo ilustrativo de Força Motriz-Pressão-Estado retirado da Matriz de FPEEEA (Quadro 1).

Pode ser observado, ainda, a falta de propostas e/ou incentivos que se volte para a proteção, vigilância e programas de promoção à saúde do trabalhador rural (P).

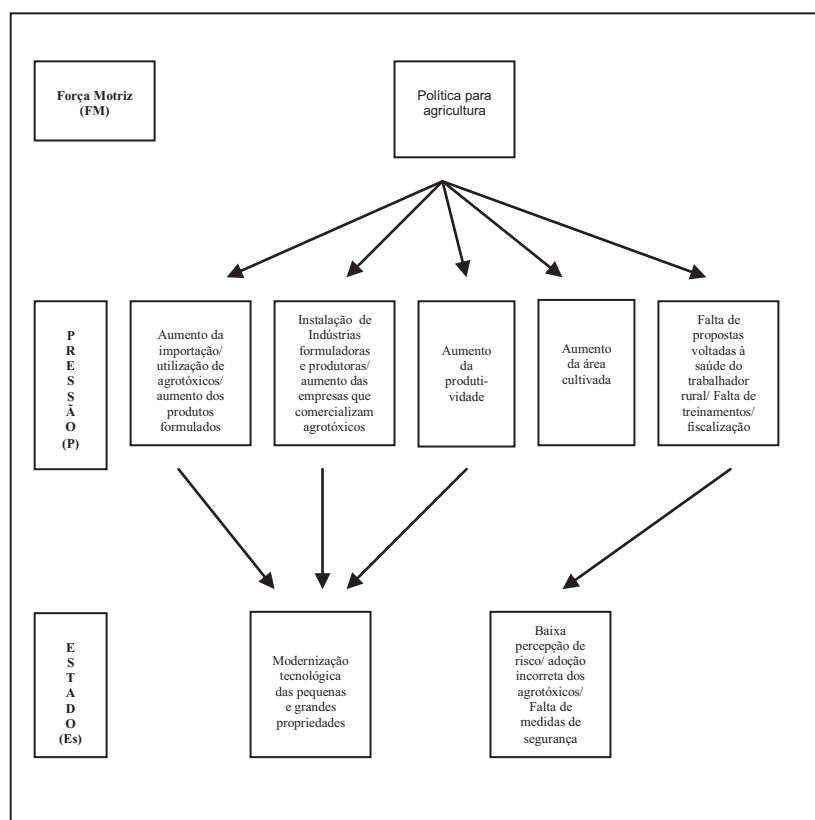
Esses incentivos estatais (créditos rurais - FM) desencadeiam diversas Pressões que alteram o modo de consumo dos grandes e pequenos agricultores. Esses, por sua vez, recebem essa modernização tecnológica (Es) com um objetivo claro agregado: a potencialização e maior eficiência no uso de fertilizantes em suas culturas. Ver quadro 4.

As LEC propõem um apoio à agroindustrialização do setor frutícola, com o objetivo de agregar valor e regularizar a oferta, a fim de melhorar a renda do produtor – incluem aqui os grandes e pequenos produtores (Terra et al., 2009; Brasil, 2010a).

Uma grande problemática se apresenta: agregado às linhas de crédito, está a grande utilização de agrotóxicos por agricultores familiares. Comumente,

esses trabalhadores não contam com treinamento, capacitação, educação, comunicação de risco, etc. apropriados para seu manuseio – que inclui desde a compra até seu descarte (P). Pesquisas apontam para a disposição inadequada de embalagens de agrotóxicos vazias; a frequência de lavagem das embalagens de agrotóxicos em fontes de água utilizadas pelos seres humanos; a ingestão de alimentos e bebidas durante a aplicação, e a utilização de roupas de proteção insuficientes (Es) (Hurtig et al., 2003; Peres et al., 2005).

Observa-se a grande preocupação dos Programas em desenvolver maior aporte no custeio, investimento e comercialização ao agricultor, sem, no entanto, agregar investimentos e preocupação com a saúde do trabalhador.



Quadro 4 - exemplo ilustrativo da relação Força Motriz-Pressão-Estado retirado da Matriz de FPEEEA (Quadro 1).

O crédito rural financiado pelo PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) - criado em 1995 com objetivo de promover apoio financeiro às atividades de agricultura e pecuária, com o

emprego direto da força de trabalho do agricultor e de sua família - foi citado em uma pesquisa desenvolvida por Miranda et al. (2007), o qual apresentou questionários às famílias de pequenos produtores rurais (que receberam e não receberam financiamento para a safra de 2000/2001), acerca dessa linha de crédito e as ações desenvolvidas pelo programa.

A relação positiva entre a linha de ação do PRONAF e o aumento da erosão (Es) e a frequência do uso de agrotóxicos foi estabelecida, não havendo relação positiva entre a linha de ação do PRONAF e a recuperação de áreas degradadas. A recomendação deste estudo foi uma maior atenção do PRONAF aos possíveis danos ambientais e humanos associados ao uso de agrotóxicos e aos pacotes “tecnológicos produtivistas utilizados”. (Miranda et al., 2007, p. 10).

Estes – juntamente com a indústria e o comércio - se voltam, apenas, ao simples financiamento de práticas produtivas, mas não programam políticas claramente definidas frente à ampla utilização desses produtos, como a compra, venda, transporte, normas de segurança, armazenamento, descarte e o conhecimento dos riscos associados a esses produtos (Silva et al., 2005).

5.3.2 Estado (Situação)/ Exposição

Os resultados obtidos numa série de estudos em assentamentos em Campos dos Goytacazes apontam a precariedade na adoção dos agrotóxicos na lavoura. Os autores sugerem que a simples rotulação e a disposição de avisos nas embalagens não garantem o correto manuseio, tampouco a utilização adequada dos produtos. As causas incluem fatores sociológicos e cognitivos, incluindo o baixo nível de instrução até a noção incorreta de que o trabalho com agrotóxicos não é uma atividade de risco, o que leva à naturalização dos efeitos negativos envolvidos no manuseio dessas substâncias (Es) (Terra et al., 2009).

Exemplos dessa realidade foram descritos pelo estudo desenvolvido por Rother (2008) e Kuye et al. (2007) em regiões agrícolas sul-africanas. As pesquisas de Rother (2008) englobam a interpretação dos trabalhadores acerca dos dados expressos em pictogramas em rótulos de agrotóxicos. A

percepção de 50% ou mais dos trabalhadores agrícolas eram enganosas, erradas e/ou confusas sobre os pictogramas (Es). Interpretações essas, que refletem a realidade social e cultural dos trabalhadores agrícolas, o que dificulta e torna indevida a comunicação de risco pretendida pelos pictogramas.

O segundo autor revela a baixa consciência (Es) dos agricultores quanto à toxicidade dos produtos utilizados na pulverização do algodão. Na aplicação de um inseticida organoclorado tóxico conhecido como Callisulfan Endolsulfan, os mesmos não utilizam nenhum equipamento de proteção e as roupas utilizadas são inadequadas.

A mesma realidade foi encontrada por Nicol, Kennedy (2008) entre as práticas de trabalhadores de fruticultura em Columbia no Canadá. A percepção de risco foi fracamente (Es) associada à prática de aplicação de agrotóxicos, e a utilização de EPIs não passou de 63% do total de trabalhadores pesquisados.

Brito et al. (2009) apontam o reconhecimento dos trabalhadores quanto à necessidade do uso de vestimentas e equipamentos de proteção, no entanto, não utilizam essas proteções em suas práticas no dia-a-dia. O desconforto, a falta de recursos financeiros para a aquisição de equipamentos e as questões culturais estão incluídas nos seus argumentos.

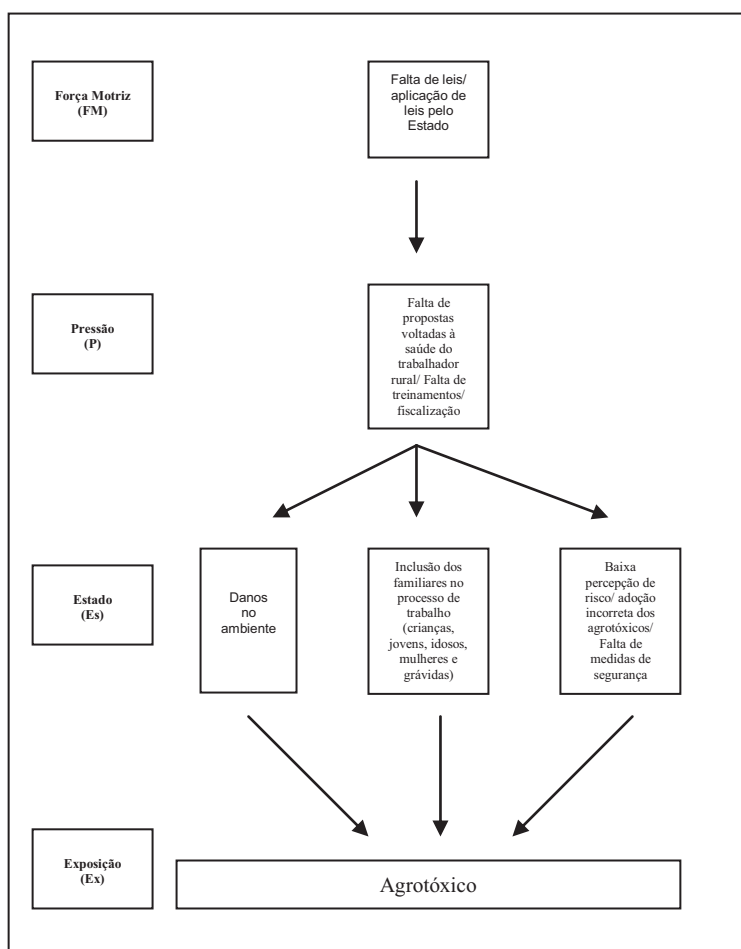
Realidade semelhante foi encontrada nas pesquisas de Feola, Binder (2010) entre pequenos trabalhadores rurais da Colômbia. Os autores apontam as normas sociais como os principais fatores que influenciam no uso indevido de EPIs, incluindo a percepção do trabalhador de que o uso de EPI dificulta seu trabalho (Es).

Segundo dados do estudo de Peres et al. (2005, p. 1842) acerca da percepção dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos, muitos trabalhadores reconhecem suas atividades como perigosas, porém desconhecem os limites do risco frente à invisibilidade do problema (Es). Isso pode ser evidenciado nos processos de pulverização, por exemplo, onde não há necessidade de esforço físico grande, porém há o perigo que se localiza “no bico do pulverizador carregado pelo trabalhador, na mangueira puxada por sua esposa (Es), na nuvem de agrotóxico formada, que é respirada por ambos”.

Dados apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2007) apontam que cerca de 296 mil estabelecimentos não utilizam nenhum equipamento de proteção individual, e quando usam, a maioria adota

apenas botas e chapéus, o que leva os trabalhadores à níveis cada vez mais elevados de exposição aos agrotóxicos (Ex).

Condições tais quais a essas foram encontradas por Sekiyama et al (2007) entre agricultores indonésios. Em 80% das pulverizações foram encontradas substâncias de classe II (Ex), sem o uso devido de medidas de proteção e segurança para sua aplicação (Es). Foi observado apenas o uso de chapéus e blusas de manga comprida, essa por sua vez, apresentava aderência à substância, o que aumentava a exposição dérmica do trabalhador. Ver quadro 5.



Quadro 5 - exemplo ilustrativo da relação Força Motriz-Pressão-Estado-Exposição retirado da Matriz de FPEEEA (Quadro 1).

O equipamento de aplicação que apresenta maior potencial de exposição aos agrotóxicos, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2007), é o pulverizador costal, o qual aparece em utilização em 973 mil estabelecimentos.

Para os agricultores que pulverizam suas plantações usando os pulverizadores costais, a exposição aos agrotóxicos é direta, por via dérmica e nasal, e, mesmo usando todo o equipamento de proteção, rotineiramente sofrem intoxicação aguda. Soma-se a isso o fato de que, em longo prazo, a exposição constante a esses produtos pode levar a uma intoxicação crônica e até a morte (Terra et al., 2009).

Diversos outros autores apontam a baixa utilização de EPIs, e equipamentos de segurança durante o uso/aplicação de agrotóxicos, em que na maioria das vezes nem as luvas e botas são utilizadas durante a aplicação dos produtos - Es (Atreya, 2008; Curwin et al., 2002; Hurtig et al., 2003; Nicol, Kennedy, 2008; Terra et al., 2009).

Essas medidas preventivas incompletas e até inadequadas se dão devido à falta de informações e orientação técnica adequada, fiscalizações (P) e aplicações de leis pelo Estado (FM) (Brito et al., 2009; Miranda et al., 2007; Peres et al., 2005; Peres et al., 2001; Terra et al., 2009; Silva et al., 2005; Sobreira; Adissi, 2003; Zhang, Lu, 2007).

Há uma intensa busca de produtividade (P), e, portanto, uma forte pressão exercida pelas indústrias e empresas que comercializam esses produtos (P), através do qual visitam semanalmente esses trabalhadores com um discurso pronto de que o produto agrotóxico é a salvação da lavoura (Peres et al., 2001).

Isso evidencia a falta de orientação técnica especializada e adequada aos trabalhadores (P), fixando-se apenas no simples financiamento de práticas produtivas (FM). Essas práticas são encontradas nas falas dos técnicos de extensão e pesquisa rural, nos rótulos dos produtos e em folders informativos (Peres et al., 2005; Peres et al., 2001).

A orientação técnica continua muito limitada, segundo o censo 2006, sendo praticada em apenas 22% dos estabelecimentos, aqueles cuja área média é de 228 hectares, revelando assim, que mais da metade dos estabelecimentos onde houve utilização de agrotóxicos não recebeu orientação

técnica (Es) - 785 mil ou 56,3% dos estabelecimentos (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2007).

Essa realidade pode ser observada na pesquisa de Brito et al. (2009), os quais apontam a inadequação entre a orientação técnica e a realidade local, onde o manuseio do agrotóxico se dá pelo conhecimento do próprio agricultor, em oposição ao conhecimento dos técnicos, o que se caracteriza num alarmante problema de saúde pública: a inadequação entre teoria e prática.

O que fora observado por Peres et al. (2005) evidencia sobremaneira uma realidade ainda mais perversa: o trabalhador/agricultor é levado a crer que o problema do uso dos agrotóxicos se dá pela sua imprudência ou descuido frente à utilização incorreta dos insumos. A indústria e o comércio passam a ocupar um lugar confortável – desenvolvendo seu trabalho apenas para a venda e disseminação dos produtos – o que prejudica imensuravelmente o trabalhador.

Podemos relevar a carência de serviços rurais do poder público; o fornecimento de informações sem levar em consideração o interesse e o now-how do trabalhador; a deficiência na referência aos cuidados, ao uso seletivo e à existência de alternativas ao uso dessas substâncias (Peres et al. 2005).

Estes e outros autores ressaltam a carência de sustentabilidade na agricultura brasileira, pois ao mesmo tempo em que a utilização dos agrotóxicos permite a expansão da produção e aumenta a competitividade do setor, estes desencadeiam desequilíbrios econômicos, sociais e ambientais, danos à saúde e ao ambiente (Miranda et al., 2007; Peres et al., 2005; Peres et al., 2001; Silva et al, 2005).

Como consequência ao uso intensivo de agrotóxicos podemos apontar a contaminação de corpos hídricos, seja porque as chuvas varrem a substância em direção ao lençol freático, seja pela erosão do solo ou pela ação dos ventos (Es). Terra et al. (2009) apontam a contaminação de lençóis freáticos pela presença de agrotóxicos no ambiente, em sua pesquisa realizada em assentamentos em Campos dos Goytacazes.

Pesquisa desenvolvida por Dalvie et al. (2003) alertam para a contaminação de águas superficiais e subterrâneas por agrotóxicos em áreas agrícolas de cultura extensiva na África do Sul (Es). Segundo o autor as

detecções foram mais freqüentes nas águas superficiais (47%) do que nas águas subterrâneas (32%) coincidindo em maior medida com a irrigação.

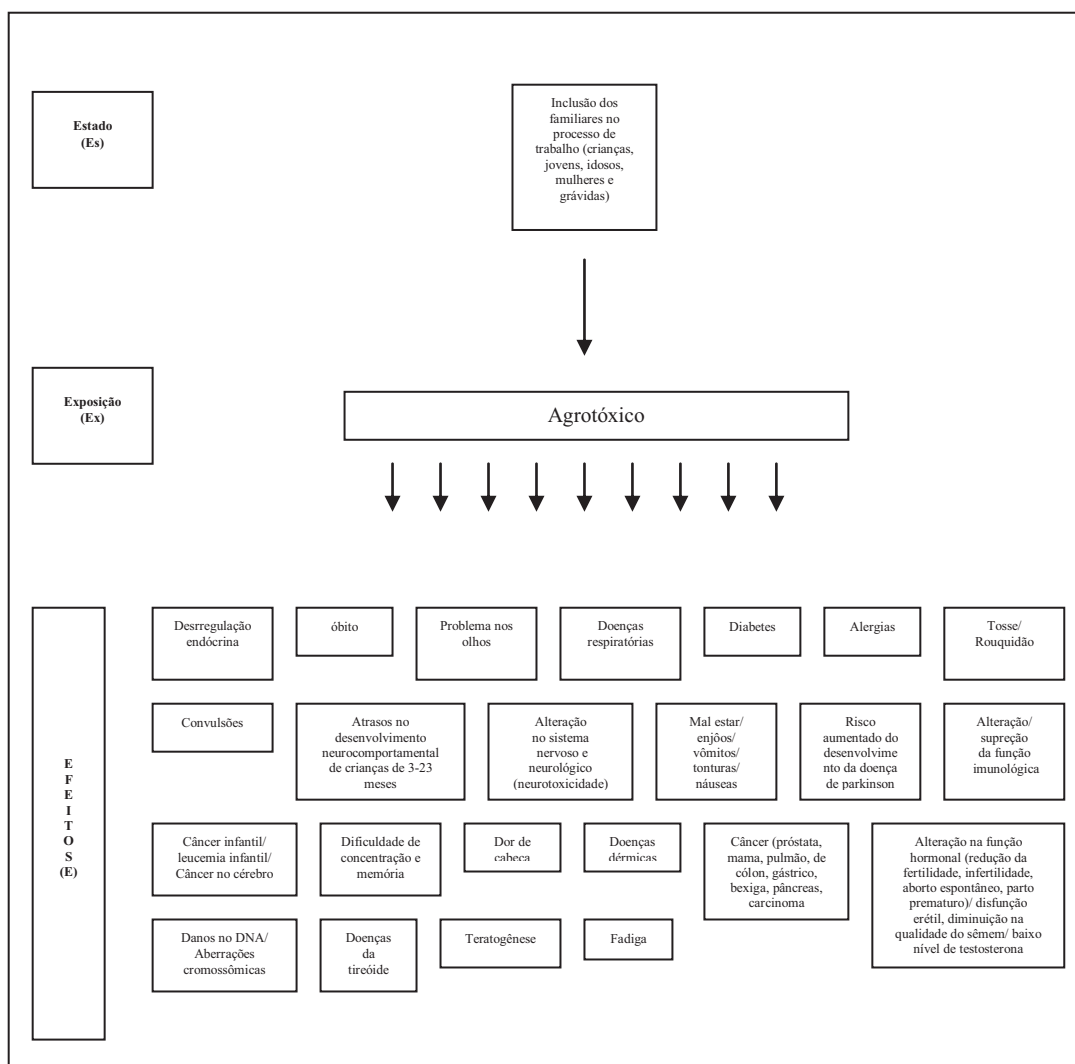
Dependendo do grau de toxicidade do composto químico utilizado em determinada cultura consorciada com variáveis ambientais, a fauna aquática, especialmente peixes, pode sofrer um alto grau de contaminação, e inclusive, ser totalmente eliminada (Es). E, mesmo usados em doses menores, os agrotóxicos podem eliminar invertebrados e outros alimentos dos peixes e diminuir drasticamente o nível de oxigênio dissolvido na água, assinalam Terra et al. (2009); Evrard et al. (2010).

Multigner et al. (2008) alertam para a alta sensibilidade de ratos selvagens aos efeitos da exposição a agrotóxicos. Há evidências crescentes de que anormalidades reprodutivas estão aumentando com freqüência, tanto na população humana, quanto na fauna selvagem. Os ratos selvagens aparentaram ser mais sensíveis á exposição a esses insumos, através do qual apresentaram baixos níveis de testosterona e índices gonadossomáticos em comparação à população não exposta. O uso de espécies sentinelas para disparar desordens relacionadas à saúde reprodutiva humana tem sido fortemente recomendado.

As consequências do uso intensivo de agrotóxicos podem ser observadas nos inúmeros efeitos que podem ser desencadeados na saúde dos indivíduos. Pesquisas apontam efeitos adversos sobre a vida de toda a população envolvida no trabalho agrícola, assim como na saúde das pessoas que se alimentam desses produtos.

5.3.3 Efeitos (Danos à saúde)

Inúmeros estudos nacionais e internacionais foram e continuam sendo desenvolvidos acerca da exposição à agrotóxicos e seus efeitos no ambiente, nos animais, nas plantas (incluindo a contaminação dos alimentos), e os efeitos deletérios à saúde física e mental do ser humano. Neste trabalho a ênfase maior é dada aos trabalhadores - incluindo seus ajudantes, entre eles homens, mulheres (inclusive grávidas), idosos, crianças e jovens -, e ao ambiente.



Quadro 6 – exemplo ilustrativo da relação Estado-Exposição-Efeitos retirado da Matriz de FPEEEA (Quadro 1).

As crianças podem ser expostas a agrotóxicos de diversas maneiras: através da transferência placentária durante a vida fetal, através da ingestão de leite materno contaminado, ou pelo contato com indivíduos contaminados e áreas ambientais contaminadas – incluem aqui animais tratados com inseticidas, poeira doméstica, tapetes quimicamente tratados e jardins. A exposição no início da vida - particularmente durante os períodos de rápido desenvolvimento - tais como durante a vida fetal e a primeira infância, pode ter efeitos graves sobre a saúde e desenvolvimento da criança, elevando o risco

de malformações congênitas (E), câncer (E), má-absorção (E), disfunção imunológica (E), doenças endócrinas (E) e deficiências neurocomportamentais (E). Os agrotóxicos interferem na saúde reprodutiva dos pais (E), que por sua vez, se traduz em consequências para os filhos: levando à redução da chance de nascer do sexo masculino e ao maior risco de cancro da infância (E) (Jurewicz et al., 2006).

Segundo Jaga, Dharmani (2003) a Food Quality Protection Act regula a exposição aos pesticidas, especialmente para lactentes e crianças, no entanto no trabalho agrícola há uma intensa exposição de mulheres grávidas e lactantes, e crianças aos agrotóxicos.

Handal et al. (2008) apontam associações entre exposição ocupacional materna (durante a gravidez) à atrasos no desenvolvimento neurocomportamental de crianças de 3-23 meses (E), entre outros possíveis riscos associados ao trabalho agrícola durante a gravidez, como exposição a agrotóxicos, exaustão e estresse no trabalho.

Infante-Rivard, Weichenthal (2007) e Richter, Chlamtac (2002) acrescentam que as exposições durante a gravidez e os resíduos levados para dentro de casa contribuem para a exposição cumulativa de crianças aos agrotóxicos. A partir de sua análise bibliográfica relata uma associação entre exposição a agrotóxicos e câncer infantil (E), incluindo leucemia infantil, câncer no cérebro, neuroblastoma, entre outros. A predisposição genética também foi associada a esses resultados.

As pesquisas de Corriols, Aragón (2010) desenvolvidas na Nicarágua alertam para o alto índice de trabalho infantil e intoxicação por agrotóxicos. Ressaltam a estimativa de 18.516 casos de intoxicação no período de 1995 a 2006, considerando os valores de correção para casos de subnotificação.

Pesquisas realizadas por Mendola, Messer, Rappazzo (2008) e Rice, Backer (2007) apontam impactos reprodutivos na saúde da mulher adulta resultantes da exposição ocupacional e alimentar a agrotóxicos e a outros poluentes persistentes. Esses podem causar alteração à função hormonal (E), resultando em efeitos adversos para a saúde reprodutiva da mulher como infertilidade (E), aborto espontâneo (E) e parto prematuro (E).

Estudo semelhante foi desenvolvido por Rosano et al. (2009), com trabalhadoras em estufas expostas a agrotóxicos na Itália. O estudo mostrou

um aumento na redução da fertilidade entre as mulheres expostas, de mais de 50% em relação ao grupo controle (grupo não exposto). Os autores, no entanto, alertam para a necessidade de novos estudos que aprofundem a questão da saúde reprodutiva da mulher exposta a esses insumos, levando-se em consideração não somente essa variável, mas também outros fatores que podem interferir e influenciar o resultado, como os fatores emocionais, congênitos e adquiridos.

A investigação desenvolvida por Snedeker (2006) sugere que a exposição a solventes orgânicos, metais, névoas ácidas, agentes esterilizantes (óxido de etileno), alguns agrotóxicos, e o fumo do tabaco aumenta o risco de câncer de mama (E) entre as mulheres no ambiente de trabalho.

Conclusão semelhante foi encontrada por García (2003) acerca da saúde das mulheres. Enfatiza que alguns agrotóxicos organoclorados estão associados ao câncer de mama em mulheres na pós-menopausa, e sua presença maior encontra-se no trabalho agrícola de países em desenvolvimento.

Embora os dados sobre os efeitos decorrentes da exposição de mulheres (incluindo aquelas em idade reprodutiva, e aquelas já grávidas) a agrotóxicos no local de trabalho sejam limitados, há evidências de diversos riscos como os apresentados acima, o que aparece como um importante indicador de saúde a ser pesquisado.

A saúde do trabalhador agrícola também tem sido relacionada a alterações e efeitos sobre o sistema nervoso e hormonal, à maior incidência de câncer (E), a alterações no DNA (E), ao risco aumentado de desencadeamento de doença de Parkinson (E) e à morte (E) (Alavanja, 2009; Burnet, 2008; Naravaneni, Jamil, 2007; Recio-Veja et al., 2008; Ritz et al., 2009).

Os fatores relacionados ao estilo de vida dos indivíduos devem ser levados em consideração, no entanto, os fatores ambientais também devem ser relevados, pois são capazes de desempenhar um papel mais importante no desenvolvimento do câncer do que é esperado.

Numa pesquisa realizada por Alavanja (2009) com trinta agrotóxicos utilizados por milhões de pessoas em todo o mundo, foi observado um risco aumentado de câncer em doze deles. Associações significativas foram observadas para a próstata (E), pulmão (E), bexiga (E), pâncreas (E) e câncer

de cólon (E), bem como para, leucemia (E) e mieloma múltiplo (E). Embora uma grande variedade de produtos químicos esteja envolvida, nem todos os produtos, a partir da mesma classe química, mostraram associações significativas com câncer. Os agrotóxicos observados que apresentaram efeitos significativos incluem alguns herbicidas, inseticidas e fumigantes químicos.

Associações significativas para o desenvolvimento de câncer de próstata (E) foram encontradas por Mahajan et al. (2006).

Perfil semelhante foi observado por Lo et al. (2010) entre os indivíduos com história de exposição ocupacional à agrotóxicos e ingestão de alimentos no local de trabalho (rural). Houve uma associação significativa para o risco de desenvolvimento de carcinoma colorretal (E) entre os indivíduos expostos.

Foi associado ao desenvolvimento de câncer gástrico (E) o uso de agrotóxicos entre trabalhadores agrícolas na Inglaterra, incluindo os herbicidas, acaricidas e inseticidas. Os autores enfatizam que suas implicações na saúde pública podem ser maiores principalmente nas zonas do país onde estes insumos são utilizados em grande quantidade e onde podem ser encontradas na atmosfera (Mills, Yang, 2007).

Diversos autores consideram o risco potencial para o desenvolvimento de câncer associados à exposição à agrotóxicos em países em desenvolvimento com vastas áreas de cultivo, como a Argentina e Brasil (Belpomme et al., 2007; Jobim et al., 2010; Simoniello et al., 2008).

Alguns estudos consideram evidências que suportam uma possível associação entre exposição ambiental e disfunção erétil (E), no entanto consideram a necessidade de maior apoio científico para o estabelecimento da relação causal desse objeto de estudo. Outros estudos apontam para a diminuição na qualidade do sêmen (E) frente à exposição ocupacional aos agrotóxicos - organofosforados (Burnett, 2008; Recio-Vega et al., 2008; Kamijima et al., 2004; Sheiner et al., 2003).

Foram encontradas por diversos autores associações significativas entre o aumento nos danos do DNA (E) e o uso de agrotóxicos. Os autores alertam para o aumento do número de aberrações cromossômicas frente a intensidade da exposição a pesticidas; um menor número de aberrações cromossômicas entre as mulheres - em relação aos homens, e a possibilidade de apresentar

mais danos no DNA nas pessoas que vivem em altitudes acima de 2.500 metros (Costa et al., 2006; Naravaneni, Jamil, 2007; Jors et al., 2007).

Em revisão bibliográfica desenvolvida por Donato, Zani (2010), acerca dos resultados de estudos epidemiológicos sobre a associação entre exposição à organoclorados e doenças da tireóide (E) e diabetes (E), encontraram metade dos trabalhos apontando uma associação estatística significativa para o desenvolvimento das doenças investigadas.

Estudos desenvolvidos por Ritz et al. (2009) sugerem que os efeitos independentes e conjuntos de variabilidade genética no transportador de dopamina e a exposição a agrotóxicos interagem no aumento do risco de desenvolvimento da doença de Parkinson – esta é considerada como uma doença multifatorial, resultante do efeito de suscetibilidade genética e ambiental.

Diversos outros riscos foram associados aos trabalhadores rurais por exposição a agrotóxicos, incluindo efeitos gerados por exposição crônica: alteração/supressão da função imunológica (E), desregulação endócrina (E), neurotoxicidade (E), teratogênese (E); e efeitos gerados por exposição aguda: Rinite alérgica, doenças dérmicas, fadiga, mal estar, enjôo, náuseas, vômitos, dor de cabeça, dificuldades de concentração e memória, tonturas, tosse, rouquidão, convulsões, problemas nos olhos. (Brito et al., 2009; Delgado, Paumgarten, 2004; Hall, 2002; Peres et al., 2005; Rathinam, Kota, Thiyagar, 2005; Semchuk et al., 2007; Slager et al., 2009).

Devemos enfatizar a probabilidade do desencadeamento de efeitos sobre o DNA, não só entre os trabalhadores agrícolas adultos, mas nas crianças, jovens, idosos e mulheres (incluindo as grávidas), assim como, podemos inferir sobre a possibilidade de desencadeamento de alterações hormonais, alteração do sistema nervoso, desenvolvimento de rinite, câncer e até o óbito em toda a população envolvida no processo de produção – visto a inclusão destes (familiares) no processo de trabalho como foi mencionado por vários autores como Brito et al., 2009; Handal et al., 2008; Mendola et. al, 2008; Rice, Backer, 2007; Infante-Rivard, Weichenthal, 2007.

Sem a pretensão de esgotar as possibilidades de desencadeamento de inúmeros outros efeitos à saúde, tampouco de estabelecer umnexo causal direto para cada substância e seus efeitos à saúde, os efeitos aqui enumerados

foram transcritos segundo dados disponíveis em estudos científicos nacionais e internacionais, pautados em indícios de potenciais danos à saúde das pessoas e do ambiente. Consideramos essas informações como medidas cautelares frente à realidade de intensa utilização de agrotóxicos que se apresenta e as múltiplas combinações que seriam possíveis entre 475 ingredientes ativos (disponíveis no mercado em 2008), atrelado à falta de informações acerca dos inúmeros efeitos à saúde provenientes destes produtos e de suas combinações. Caso fosse feito um fatorial dessa possibilidade, estaríamos na casa de milhões de combinações possíveis.

5.3.4 Ação (Propostas)

No campo das políticas públicas (em nível de Força Motriz), é essencial que as políticas agrícolas sejam reavaliadas priorizando não apenas critérios de produção (em nível de Pressão), mas também de proteção à saúde dos trabalhadores e de suas famílias, centrando seus objetivos na busca de melhores condições de vida e trabalho para a população rural (Brito et al., 2009).

O desenvolvimento de ações de prevenção e controle envolvendo vigilância epidemiológica, a rede de laboratórios de saúde pública e o setor de saneamento com vistas à eliminação dos riscos a saúde é de grande valia para a prevenção das intoxicações, no longo prazo. A utilização dos sistemas de vigilância e o registro de agravos à saúde para subsidiar as tomadas de decisões, são bastante exeqüíveis, pois esses dados são capazes de fornecer informações sobre as intoxicações que os trabalhadores foram acometidos devido à utilização de agrotóxicos.

As ações intersetoriais somadas ao envolvimento da comunidade em todas as etapas poderão prevenir as intoxicações. Aqui entendida a estimulação do controle social frente à implantação das políticas e projetos que preconizam a saúde, meio ambiente e educação (Oliveira, 2007).

Para que seja aumentada a eficácia dos programas de prevenção e promoção de saúde, bem como, o desenvolvimento de ferramentas e políticas de comunicação de risco, orientação técnica especializada, treinamento e

extensão rural, outros determinantes relevantes precisam ser abordados, assim como: atitudes, normas sociais percebidas, auto-eficácia, e os elementos do ambiente físico que estimulam ou reforçam o comportamento. Para que haja eficácia e aplicabilidade à realidade dos trabalhadores, a realidade social, cultural e estrutural desses trabalhadores devem ser incluídas em todas as etapas do processo (Brandão, 2006; Brito et al., 2009; Colémont, Van den Broucke, 2008; Zhang, Lu, 2007).

Para que essa realidade seja efetiva, é necessário que estes trabalhadores sejam ouvidos e entendidos como fatores chave no processo e não como indivíduos passivos que devem receber apenas orientações técnicas acerca da aplicação desses insumos na agricultura. Faz-se necessário, neste sentido, o desenvolvimento de campanhas educacionais para conscientização dos impactos à saúde e ao ambiente originados pelo uso de agrotóxicos, pois muito mais do que ser informadas, as pessoas necessitam saber se proteger, se mobilizar e transformar as situações estruturais as quais estão inseridas (Atreya, 2008; Brito et al., 2009; Nicol, Kennedy, 2008; Rother, 2008; Terra et al., 2009).

Para um melhor gerenciamento da qualidade de vida dos indivíduos, vem sendo proposta o desenvolvimento de políticas sustentáveis a fim de agregar a preservação do ambiente. Para tal, se faz urgente a diversificação da agricultura e priorização do desenvolvimento de projetos que envolvam a agricultura alternativa, reduzindo, assim a utilização de agrotóxicos, ou seja, priorizar projetos que envolvam aqueles produtores sintonizados com a agroecologia, através da qual pretende, resumidamente, que o cultivo de alimentos seja feito de forma natural, sem a utilização de agrotóxicos e/ou adubos químicos (Brito et al., 2009; Fundação Nacional de Saúde, 2003; Oliveira, 2007).

Podemos relevar o incentivo desenvolvido pelo MAPA desde o Plano Agrícola da 2009/2010, e sua continuidade no Plano Agrícola de 2010/2011. Vem sendo desenvolvida uma maior concessão de créditos e financiamento para agricultores que utilizam a agricultura orgânica. Essa política de crédito rural passa a incluir um aumento de 15% do custeio para esses agricultores, no intuito de incentivar a produção orgânica por meio do Producers - Programa de Estímulo à Produção Agropecuária Sustentável (Brasil, 2010; Brasil, 2010a).

Ainda em nível de Força Motriz, faz-se necessário o controle efetivo das importações e das vendas, assim como a proibição de agrotóxicos mais tóxicos, visto o contingente cada vez maior de agrotóxicos com efeitos carcinogênicos e alterações cromossomiais que estão sendo inseridos no processo de trabalho a cada ano, o que expõe os trabalhadores e toda a população a um risco acentuado de morte e anomalias genéticas (Jors et al., 2007).

Para o nível matricial referente às diversas Situações a que os indivíduos estão expostos aos agrotóxicos, diversos autores apontam o uso de EPIs, tratores apropriados, modificação no comportamento dos agricultores para a diminuição da exposição durante sua aplicação. (Atreya, 2008; Costa et al., 2006; Vitali et al.; 2009; Nicol, Kennedy, 2008; Sekiyama et al., 2007).

Os decisores políticos e profissionais de saúde devem comunicar/informar, criar campanhas educacionais às mulheres, visando evitar a exposição aos agrotóxicos no ambiente rural, pois os danos à elas relacionados são inúmeros: como o risco aumentado de desenvolvimento de problemas como infertilidade, aborto espontâneo e parto prematuro, entre outros perigos relacionados à sua reprodução. Enquanto a investigação em saúde deve prosseguir nos avanços metodológicos e fornecer mais detalhes sobre a magnitude dessas exposições, poucas análises estão sendo desenvolvidas acerca dos efeitos que esses insumos podem acarretar à vida de toda a população, deixando entrar para o mercado produtos sem avaliações criteriosas anteriores à sua entrada no mercado.

O tratamento aos agravos à saúde, como o tratamento e reabilitação dos trabalhadores já intoxicados ou com algum tipo de doença estabelecida aparece como alternativa última de ações, por já ter gerado a alteração na saúde do indivíduo. As ações no nível de força motriz apresentam-se como mais eficazes que as ações sobre efeitos gerados pelos poluentes por serem capazes de auxiliar os tomadores de decisão na prevenção de problemas futuros - pressões e conseqüentemente alterações no ambiente, exposição humana e efeitos à saúde (Câmara et al., 2003; Castro et al., 2003; Corvalán et al., 1999). No entanto, destaca-se a necessidade atual de efetivas ações em

todos os níveis de complexidade da matriz, visto a situação vulnerável³ de saúde que esses trabalhadores estão envolvidos.

Para que todas essas ações sejam efetivadas há que se intensifiquem as ações conjuntas desenvolvidas pelos Ministérios da Saúde, Ambiente, Agricultura e do Trabalho nas três esferas de governo: Federal, Estadual e Municipal, para a efetiva realização dos serviços rurais, incluindo treinamento, orientação técnica especializada, fiscalização, comercialização, destino final das embalagens, prevenção e promoção à saúde desses trabalhadores (Oliveira, 2007).

Tabela 4 – ações propostas aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos para o estado do Rio de Janeiro no nível de Força Motriz.

Níveis da Matriz de PFEEEA	Determinante	Indicador	Ação
Força Motriz	Política para a agricultura	Volume de agrotóxicos adquiridos Recursos orçamentários recebidos anualmente	Intensificar a articulação entre os Ministérios do Trabalho, Agricultura, Saúde e do Meio Ambiente para a efetiva realização dos serviços nos ambientes rurais, incluindo treinamento, orientação técnica especializada, fiscalização, destino final das embalagens, prevenção e promoção à saúde desses trabalhadores. Intensificar vigilância ambiental e sanitária.
	Instituições de pesquisas voltadas à criação de novas tecnologias	Gastos em investimentos em pesquisas e novas tecnologias	Maior articulação entre os Ministérios do Trabalho, Agricultura, Saúde e do Meio Ambiente para o desenvolvimento pesquisas, tecnologia e informação.
	Crescimento do comércio internacional	Volume de agrotóxicos adquiridos/ utilizados	Desenvolver leis mais rigorosas para a aquisição de agrotóxicos Desenvolver projetos que envolvam a agricultura alternativa (agroecologia), para a redução de agrotóxicos. Fiscalização dos Ministérios do Trabalho, Agricultura, Saúde e do Meio Ambiente, em articulação.
	Falta de leis/ aplicações de leis pelo Estado	Taxa de consumo de agrotóxicos	Desenvolver leis mais rigorosas para a aquisição e utilização de agrotóxicos Maior articulação entre os Ministérios do Trabalho, Agricultura, Saúde e do Meio Ambiente para o desenvolvimento de leis e para a integração de políticas públicas visando à diminuição do uso dos agrotóxicos. Fiscalização efetiva, nas três esferas de governo – Federal, Estadual e Municipal - dos Ministérios do Trabalho, Agricultura, Saúde e do Meio Ambiente, em articulação.

Fonte: Elaboração Própria

³ O conceito de vulnerabilidade considera um conjunto de aspectos coletivos e contextuais – para além do contexto individual - na exposição dos indivíduos ao adoecimento, os quais acarretam maior suscetibilidade e menor disponibilidade de recursos de todas as origens para a sua proteção (Ayres apud Brito et al., 2009).

Tabela 5 – ações propostas aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos para o estado do Rio de Janeiro no nível de Pressão.

Pressão	Aumento da importação/utilização de agrotóxicos/ aumento dos produtos formulados.	<p>Volume de agrotóxicos utilizados</p> <p>Volume de agrotóxicos no mercado</p> <p>Tipo de agrotóxicos utilizados</p>	<p>Desenvolver campanhas educacionais para conscientização dos impactos à saúde e ao ambiente originados pelo uso de agrotóxicos.</p> <p>Desenvolver projetos que envolvam a agricultura alternativa (agroecologia), com vistas à redução de agrotóxicos.</p> <p>Desenvolver leis mais rigorosas para a aquisição de agrotóxicos</p> <p>Intensificar vigilância ambiental e sanitária.</p> <p>O desenvolvimento de ações de prevenção e controle envolvendo vigilância epidemiológica, a rede de laboratórios de saúde pública e o setor de saneamento com vistas à diminuição ou eliminação dos riscos a saúde e prevenção das doenças, no curto e longo prazo.</p>
	Instalação de Indústrias formuladoras e produtoras/ aumento das empresas que comercializam agrotóxicos	<p>Número de indústrias e empresas formuladoras e produtoras de agrotóxicos</p> <p>Número de empresas que comercializam agrotóxicos</p>	<p>Desenvolver leis mais rigorosas para a aquisição de agrotóxicos</p> <p>Intensificar vigilância ambiental e sanitária.</p> <p>Intensificar a fiscalização e comercialização dos agrotóxicos formulados e produzidos – pelos Ministérios do Trabalho, Agricultura, Saúde e do Meio Ambiente, em articulação.</p> <p>Desenvolver projetos que envolvam a agricultura alternativa (agroecologia), para a redução de agrotóxicos.</p>
	Aumento da produtividade	Volume de agrotóxicos adquiridos/ aplicados	<p>Desenvolver leis e para a integração de políticas públicas visando a diminuição do uso dos agrotóxicos.</p> <p>Desenvolver campanhas educacionais para conscientização dos impactos à saúde e ao ambiente originados pelo uso de agrotóxicos.</p> <p>Desenvolver projetos que envolvam a agricultura alternativa (agroecologia), com vistas à redução de agrotóxicos.</p>
	Aumento da área cultivada	Área cultivada (ha)	<p>Integrar políticas públicas para o desenvolvimento de leis visando à redução do impacto ao ambiente.</p> <p>Intensificar vigilância ambiental e sanitária.</p>
	Aumento dos preços e quantidades de exportações	Gastos/ ano em agrotóxicos	<p>Desenvolver leis e para a integração de políticas públicas visando a diminuição do uso dos agrotóxicos.</p> <p>Desenvolver campanhas educacionais para conscientização dos impactos à saúde e ao ambiente originados pelo uso de agrotóxicos.</p> <p>Desenvolver projetos que envolvam a agricultura alternativa (agroecologia), com vistas à redução de agrotóxicos.</p>
	Falta de propostas voltadas à saúde do trabalhador rural/ Falta de treinamentos/ fiscalização	<p>Nº de créditos rurais</p> <p>Gastos com saúde (por intoxicação por agrotóxico)</p> <p>Nº de estabelecimentos que receberam orientação técnica</p> <p>Nº de trabalhadores que receberam capacitação no manejo de agrotóxicos</p> <p>Nº de estabelecimentos que receberam fiscalização.</p>	<p>Efetiva realização dos serviços nos ambientes rurais, incluindo treinamento, orientação técnica especializada, fiscalização, destino final das embalagens, prevenção e promoção à saúde desses trabalhadores pelo poder público articulado nas três esferas de governo: Federal, Estadual e Municipal.</p> <p>Fiscalização efetiva dos Ministérios do Trabalho, Agricultura, Saúde e do Meio Ambiente, em articulação nas três esferas de governo: Federal, Estadual e Municipal.</p>

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 6 – ações propostas aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos para o estado do Rio de Janeiro no nível de Estado/Situação.

Estado/ Situação	Substituição de produtos de cultivo tradicional	Culturas substituídas/ha	<p>Uso de rotações de culturas e controle biológico de pragas.</p> <p>Uso sustentável da terra.</p> <p>Desenvolver projetos que envolvam a agricultura alternativa (agroecologia), com vista à redução de agrotóxicos.</p> <p>Intensificar vigilância ambiental e sanitária.</p>
	Exportação de produtos agroindustrializados	Quantidade de produtos agroindustrializados exportados.	<p>Análise dos agrotóxicos antes e depois de sua entrada no mercado (análise pré e pós-comercialização).</p> <p>Desenvolver de leis mais rigorosas para a aquisição de agrotóxicos.</p> <p>Fiscalização dos Ministérios do Trabalho, Agricultura, Saúde e do Meio Ambiente, em articulação nas três esferas de governo: Federal, Estadual e Municipal.</p> <p>Desenvolver projetos que envolvam a agricultura alternativa (agroecologia), para a redução de agrotóxicos.</p>
	Modernização Tecnológica às pequenas e grandes propriedades	<p>Nº novos de crédito rural</p> <p>Volume de agrotóxicos comercializados</p>	<p>Desenvolver campanhas educacionais para conscientização dos impactos à saúde e ao ambiente originados pelo uso de agrotóxicos.</p> <p>Desenvolver projetos de uso sustentável da terra.</p> <p>Desenvolver projetos que envolvam a agricultura alternativa (agroecologia), com vista à redução de agrotóxicos.</p> <p>Intensificar vigilância ambiental e sanitária.</p> <p>Efetiva realização dos serviços nos ambientes rurais, incluindo treinamento, orientação técnica especializada, fiscalização, destino final das embalagens, prevenção e promoção à saúde desses trabalhadores pelo poder público articulado nas três esferas de governo: Federal, Estadual e Municipal.</p>
	Danos no ambiente	<p>Nº de locais contaminados</p> <p>Nº de acidentes com derramamento de agrotóxicos</p> <p>Nº de pessoas com acesso ao programa de educação ambiental</p>	<p>Desenvolver programas de saúde ambiental.</p> <p>Intensificar a vigilância ambiental.</p> <p>Intensificar o monitoramento e fiscalização das áreas contaminadas.</p>
	Inclusão dos familiares no processo de trabalho (crianças, jovens, idosos, mulheres e grávidas)	<p>Nº de palestras/ ano</p> <p>Nº de escola com programa de educação ambiental</p> <p>Nº de estabelecimentos que receberam orientação técnica/fiscalização</p>	<p>Desenvolver campanhas educacionais para conscientização dos impactos à saúde e ao ambiente originados pelo uso de agrotóxicos.</p> <p>Efetiva realização dos serviços nos ambientes rurais, incluindo treinamento, orientação técnica especializada, fiscalização, destino final das embalagens, prevenção e promoção à saúde desses trabalhadores pelo poder público articulado nas três esferas de governo: Federal, Estadual e Municipal.</p> <p>Intensificar vigilância ambiental e sanitária.</p>
	Baixa percepção de risco/ adoção incorreta dos agrotóxicos/ Falta de medidas de segurança	<p>Nº de palestras/ ano</p> <p>Nº de estabelecimentos que receberam orientação técnica</p> <p>Nº de estabelecimentos que utilizam diferentes aplicadores de agrotóxicos</p> <p>Nº de estabelecimentos que utilizam EPI na aplicação de agrotóxico na lavoura</p> <p>Renda familiar</p> <p>Nº de postos de recolhimento de embalagens (R.A.)</p> <p>Kg de embalagens recolhidas</p>	<p>Desenvolver de campanhas educacionais para conscientização dos impactos à saúde e ao ambiente originados pelo uso de agrotóxicos.</p> <p>Efetiva realização dos serviços nos ambientes rurais, incluindo treinamento, orientação técnica especializada, fiscalização, destino final das embalagens, prevenção e promoção à saúde desses trabalhadores pelo poder público articulado nas três esferas de governo: Federal, Estadual e Municipal.</p> <p>Fiscalização efetiva dos Ministérios do Trabalho, Agricultura, Saúde e do Meio Ambiente, em articulação nas três esferas de governo: Federal, Estadual e Municipal.</p> <p>Monitoramento e fiscalização do retorno da embalagem.</p> <p>Maior utilização de EPIs, tratores apropriados, modificação no comportamento dos agricultores para a diminuição da exposição dos trabalhadores à agrotóxicos durante sua aplicação.</p>

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 7 – ações propostas aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos para o estado do Rio de Janeiro no nível de Exposição.

Exposição	Agrotóxico	<p>Kg de agrotóxico aplicado na lavoura/ ha.</p> <p>Kg de agrotóxico aplicado na lavoura por habitante</p> <p>Percentual de pessoas envolvidas na produção agrícola: agricultores/ jovens e crianças/ mulheres/ mulheres em idade reprodutiva</p>	<p>Aumentar a eficácia dos programas de prevenção, vigilância e promoção à saúde do trabalhador.</p> <p>Desenvolver estratégias de comunicação de riscos à saúde, incluindo a realidade social, cultural e estrutural desses trabalhadores em todas as etapas do processo.</p> <p>Desenvolver campanhas educacionais para conscientização dos impactos à saúde e ao ambiente originados pelo uso de agrotóxicos.</p> <p>Intensificar a vigilância ambiental e sanitária em produtos agrotóxicos.</p> <p>Desenvolver projetos que envolvam a agricultura alternativa (agroecologia), com vista à redução de agrotóxicos.</p> <p>Uso sustentável da terra.</p> <p>Uso de rotações de culturas e controle biológico de pragas.</p>
------------------	------------	---	---

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 8 – ações propostas aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos para o estado do Rio de Janeiro no nível de Efeito.

Efeito	Desregulação endócrina	Percentual de trabalhadores com desregulações endócrinas	<p>Tratamento.</p> <p>Afastamento.</p> <p>Melhoria do serviço previdenciário (exemplo: Auxílio doença).</p>
	Óbito	Porcentagem de óbitos por intoxicações	Implementação/Melhoria dos serviços de vigilância de óbito e vigilância epidemiológica para a devida notificação de mortalidade no SIM.
	Problemas nos olhos	Números de casos de intoxicações por agrotóxicos	Tratamento.
	Doenças respiratórias	<p>Taxa de incidência de doenças relacionadas ao trabalho</p> <p>Prevalência de doenças relacionadas ao trabalho.</p> <p>Proporção de internação hospitalar por causa externa (intoxicação)</p> <p>Gastos com tratamento de intoxicações</p>	<p>Tratamento.</p> <p>Afastamento.</p> <p>Melhoria do serviço previdenciário (exemplo: Auxílio doença).</p>
	Diabetes	Percentual de trabalhadores com diabetes	Tratamento/acompanhamento.
	Alergias	Percentual de trabalhadores com alergias	Tratamento/acompanhamento.
	Tosse/Rouquidão	Números de casos de intoxicações por agrotóxicos	Tratamento.
	Convulsões	<p>Proporção de internação hospitalar por causa externa (convulsões)</p> <p>Gastos com tratamento</p>	<p>Tratamento.</p> <p>Afastamento.</p> <p>Melhoria do serviço previdenciário (exemplo: Auxílio doença).</p>
	Atrasos no desenvolvimento neurocomportamental de crianças de 3-23 meses	Nº de crianças com atrasos neurocomportamental (3-23 meses)	Acompanhamento de tratamento das crianças envolvidas.

	Alteração do sistema nervoso e neurológico (neurotoxicidade)	Percentual de trabalhadores que apresentam alterações no sistema nervoso e neurológico	Tratamento. Afastamento. Melhoria do serviço previdenciário (exemplo: Auxílio doença).
	Mal-estar/ enjôos/ vômitos/ tonturas/ náuseas	Números de casos de intoxicações por agrotóxicos	Tratamento.
	Risco aumentado de desenvolvimento da doença de parkinson	Percentual de trabalhadores com doença de parkinson	Tratamento.
	Alteração/supressão da função imunológica	Gastos com saúde (por intoxicação por agrotóxico)	Tratamento. Afastamento. Melhoria do serviço previdenciário (exemplo: Auxílio doença).
	Câncer infantil (leucemia infantil, câncer no cérebro)	Nº de casos de câncer infantil Prevalência de doenças relacionadas ao trabalho. Nº de casos de intoxicação	Tratamento/cirurgia. Afastamento. Melhoria do serviço previdenciário (exemplo: Auxílio doença).
	Dificuldades de concentração de memória	Números de casos de intoxicações por agrotóxicos	Tratamento.
	Dor de cabeça	Números de casos de intoxicações por agrotóxicos	Tratamento.
	Doenças dérmicas	Percentual de trabalhadores com doenças dérmicas Prevalência de doenças relacionadas ao trabalho.	Tratamento. Afastamento.
	Câncer (próstata, mama, pulmão, de cólon, gástrico, bexiga, pâncreas, carcinoma)	Nº de casos de câncer Prevalência de doenças relacionadas ao trabalho. Nº de casos de intoxicação	Tratamento/cirurgia. Afastamento. Melhoria do serviço previdenciário (exemplo: Auxílio doença).
	Alteração na função hormonal (redução da fertilidade, infertilidade, aborto espontâneo, parto prematuro)/ disfunção erétil, diminuição na qualidade do sêmen/ baixo nível de testosterona (também entre animais)	Taxa de prematuridade Taxa de natimortalidade Percentual de trabalhadores que apresentam diminuição na qualidade do sêmen Percentual de trabalhadores com alteração hormonal Volume de agrtóxicos aplicados/há	Não há tratamento para alguns casos. Afastamento. Desenvolver projetos que envolvam a agricultura alternativa (agroecologia), para a redução do uso de agrotóxicos.
	Danos no DNA/ aberrações cromossômicas	Percentual de trabalhadores que apresentam alterações cromossômicas	Não há tratamento/ danos irreversíveis em fetos. Afastamento de mulheres grávidas.
	Doenças da tireóide	Percentual de trabalhadores com doenças da tireóide	Tratamento. Afastamento. Melhoria do serviço previdenciário (exemplo: Auxílio doença).
	Teratogênese	-	Não há tratamento/ danos irreversíveis.
	Fadiga	Números de casos de intoxicações por agrotóxicos Gastos com saúde (por intoxicação por agrotóxicos)	Tratamento.

Fonte: Elaboração Própria

5.3.5 Definição e criação de indicadores de saúde

Com base nos resultados aqui apresentados, através da análise dos documentos e artigos consultados, foi possível identificar quais eram os melhores indicadores a serem utilizados no monitoramento e nas ações de vigilância em Saúde do Trabalhador, relacionados à exposição de trabalhadores rurais a agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro.

Os indicadores foram identificados segundo a definição de Carneiro et al. (2005), a saber:

- Força Motriz: os indicadores relacionados a este nível foram identificados pela sua utilidade no planejamento em longo prazo, pois o mesmo previne futuros problemas, ou seja, futuras Pressões – tabela 9;

- Pressão: os indicadores identificados para este nível foram relevados segundo sua capacidade de apontar as causas diretas dos problemas e permitir uma resposta ou ação contrária direta – tabela 10;

- Estado/Situação: os indicadores referentes a este nível foram apontados segundo sua capacidade de planejamento na restauração de habitats e na eliminação ou minimização de fontes de exposição – tabela 11;

- Exposição: os indicadores identificados para este nível relacionam-se a exposição dos sujeitos a riscos ambientais, o qual foi considerado o foco deste trabalho: os sujeitos expostos aos agrotóxicos – tabela 12;

- Efeitos: os indicadores são resultantes da exposição aos riscos (provenientes da exposição aos agrotóxicos), que por sua vez, são capazes de exprimir ações de tratamento e reabilitação da saúde – tabela 13.

Esses indicadores foram organizados por nível de complexidade da Matriz, organizados no conjunto de tabelas dispostas abaixo (página 65 a 71).

Tabela 9 – Indicadores de saúde propostos frente aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro no nível de Força Motriz.

Níveis da Matriz de PFEEEA	Determinante	Indicador	Cálculo do Indicador	Categoria do Indicador	Fonte	Periodicidade
Força Motriz	Políticas para a agricultura	Volume de agrotóxicos adquiridos Recursos orçamentários recebidos anualmente		Setor de trabalho/ Por região (RJ) Para a Agricultura familiar/ monocultura da cana-de-açúcar no estado do Rio de Janeiro para a cultura e para aquisição de agrotóxicos	AGROFIT –MAPA/ e EMBRAPA PRONAF (MDA)	Anual Anual
	Instituições de pesquisas voltadas à criação de novas tecnologias	Gastos com investimentos em pesquisas e novas tecnologias		Para o produto agrotóxico	Embrapa	Anual
	Crescimento do comércio internacional	Volume de agrotóxicos adquiridos/ utilizados		Setor de trabalho/ Por região (RJ)	AGROFIT – MAPA e EMBRAPA IBGE Anvisa SAA	Anual Censo Anual Anual
	Falta de leis/ aplicações de leis pelo Estado	Consumo de agrotóxicos no Estado por ano		Setor de trabalho/ Por região (RJ)	IBGE SES/ SEA/ SMS/ SMA/ SMMA	Censo Anual

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 10 – Indicadores de saúde propostos frente aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro no nível de Pressão.

Pressão	Aumento da importação/ utilização de agrotóxicos/ aumento de produtos formulados	Volume de agrotóxicos utilizados Volume de agrotóxicos no mercado Tipo de agrotóxicos utilizados		Setor de trabalho/ Por região (RJ)	AGROFIT – MAPA IBGE Anvisa SAA/ SEAPA/ SMA	Anual Censo Anual Anual
	Instalação de Indústrias formuladoras e produtoras/ aumento de empresas que comercializam agrotóxicos	Nº de indústrias e empresas formuladoras e produtoras de agrotóxicos		Nacional	Anvisa	Anual
	Aumento na produtividade	Volume de agrotóxicos adquiridos/ aplicados		Setor de trabalho/ Por região (RJ)	AGROFIT – MAPA IBGE Anvisa SAA	Anual Censo Anual Anual
	Aumento da área cultivada	Área cultivada (ha)		Setor de trabalho/ Por região (RJ)	CIDAC/ Embrapa SEAP	Anual Anual
	Aumento dos preços e quantidades de exportações	Gastos/ ano em agrotóxicos	Gastos/ ano com agrotóxicos	Setor de trabalho/ Por região (RJ)	IBGE Embrapa	Censo Anual
	Falta de propostas voltadas à saúde do trabalhador rural/ Falta de treinamentos/ fiscalização	Nº de créditos rurais Gastos com saúde (por intoxicação por agrotóxico) Nº de estabelecimentos que receberam orientação técnica Nº de trabalhadores que receberam capacitação no manejo de agrotóxicos Nº de estabelecimentos que receberam fiscalização.		Setor de trabalho/ Por região (RJ)	IBGE IBGE SEAP/ SMA INEA	Censo Censo Anual Anual

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 11 – Indicadores de saúde propostos frente aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro no nível de Estádio/Situação.

Estado/ Situação	Substituição de produtos de cultivo tradicional	Culturas substituídas/ha		Setor de trabalho/ Por região (RJ)	(MDA/ MAPA) ANVISA/ MMA	Anual Anual
	Exportação de produtos agroindustrializados	Quantidade de produtos agroindustrializados exportados.		Nacional	MAPA	Anual
	Modernização Tecnológica às pequenas e grandes propriedades	Nº novos de crédito rural		Setor de trabalho/ Por região (RJ)	MDA/ MAPA SMA/ SEAP	Anual Anual
		Volume de agrotóxicos comercializados			AGROFIT – MAPA IBGE SAA-RJ e Embrapa	Anual Censo Anual
	Danos ao ambiente	Nº de locais contaminados		Setor de trabalho/ Por região (RJ)	SISSOLO/VIGISOLO/S VS VIGIÁGUA SES-SIH	Anual Anual
		Nº de acidentes com derramamento de agrotóxicos			SISSOLO/ VIGISOLO/ SVS	Anual
Nº de pessoas com acesso ao programa de educação ambiental			SISSOLO/ VIGISOLO/ SVS SEMA/INER		Anual Anual	
Inclusão de familiares no processo de trabalho (crianças, jovens, idosos, mulheres e grávidas)	Nº de palestras/ ano		Setor de trabalho/ Por região (RJ)	SEE (RJ)	Anual	
	Nº de escola com programa de educação ambiental			SEE-RJ/ MEC e SES-VIGISOLO	Anual	
	Nº de estabelecimentos que receberam orientação técnica			IBGE	Censo	
Baixa percepção de risco/ adoção incorreta dos agrotóxicos/ Falta de medidas de segurança	Nº de palestras/ ano		Setor de trabalho/ Por região (RJ)	SMES/ SEE/ SES/ SMS/ SIMBS (RJ)	Anual	
	Nº de estabelecimentos que receberam orientação técnica			IBGE SEAP/ SMA	Censo Anual	
	Nº de estabelecimentos que utilizam diferentes aplicadores de agrotóxicos			IBGE SEAP/ SMA	Censo Anual	
	Nº de estabelecimentos que utilizam EPI na aplicação de agrotóxico na lavoura			IBGE	Censo	
	Renda familiar			IBGE	Censo	
Nº de postos de recolhimento de embalagens (R.A.)		INPEV	Anual			
Kg de embalagens recolhidas		SEAP/ SMA	Anual			

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 12 – Indicadores de saúde propostos frente aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro no nível de Exposição.

Exposição	Agrotóxico	Kg de agrotóxico aplicado na lavoura/ha.	Nº de pessoas envolvidas/ 100	Sexo: masculino e feminino; Faixa etária <1; 1-4; 5-9; 10-14; 15-19; 20 -29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Classe de risco.Tipo de exposição (aguda e/ou crônica).	IBGE SINITOX-FIOCRUZ SES/ SMS SIM-DATASUS	Censo
		Kg de agrotóxico aplicado na lavoura/habitante				Anual
		Percentual de pessoas envolvidas na produção agrícola: agricultores/ jovens e crianças/ mulheres/ mulheres em idade reprodutiva				Anual

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 13 – Indicadores de saúde propostos frente aos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro no nível de Efeito.

Efeito	Desregulação endócrina	Percentual de trabalhadores com desregulações endócrinas	Nº de trabalhadores que apresentam desregulações endócrinas/ 100	Sexo: masculino e feminino; Faixa etária 10-14; 15-19; 20 -29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco/ Por região	SES/ SMS (SIH-DATASUS; SVO)	Anual
	Óbito	Porcentagem de óbitos por intoxicações	Quantidade de óbitos/ 100 trabalhadores	Sexo: masculino e feminino; Faixa etária <1; 1-4; 5-9; 10-14; 15-19; 20 -29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco.	SINITOX	Anual
					IBGE	Censo
Problemas nos olhos	Números de casos de intoxicações por agrotóxicos			Sexo: masculino e feminino; Faixa etária 10-14; 15-19; 20 -29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco/ Por região	MPS/ SPS/ Dataprev (MPS). (SPS): (SUB) e (CNIS). SES/SMS	Anual Anual

	Doenças respiratórias	Taxa de incidência de doenças relacionadas ao trabalho	Número de casos novos de doenças relacionadas ao trabalho sobre o número médio de trabalhadores no setor no período (x 100)	Sexo: masculino e feminino; Faixa etária <1; 1-4; 5-9; 10-14; 15-19; 20 - 29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco/ Por região	(MPS), (SPS) e Dataprev: SUS e (CNIS).	Anual
		Prevalência de doenças relacionadas ao trabalho.	Nº total de casos (novos + antigos) em determinado período X (10 ⁶)/ população exposta no setor de trabalho		MPS/ SPS/ Dataprev	Anual
		Proporção de internação hospitalar por causa externa (intoxicação)	Nº de internação (total)/ Nº internação por causa externa (intoxicação) X 1000		SIH - DATASUS	Anual
		Gastos com tratamento de intoxicações			SIH/SINAN-Datasus	Mensal
	Diabetes	Percentual de trabalhadores com diabetes	Nº de trabalhadores que apresentam diabetes/ 100	Sexo: masculino e feminino; Faixa etária 10-14; 15-19; 20 -29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco/ Por região	SES/ SMS (SIH; SIA-DATASUS; SVO)	Anual
	Alergias	Percentual de trabalhadores com alergias	Nº de trabalhadores com alergias/ 100	Sexo: masculino e feminino; Faixa etária <1; 1-4; 5-9; 10-14; 15-19; 20 - 29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco/ Por região	SES/ SMS (SIH; SIA-DATASUS)	Anual
Tosse/ Rouquidão	Números de casos de intoxicações por agrotóxicos		Sexo: masculino e feminino; Faixa etária 10-14; 15-19; 20 -29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco/ Por região	MPS/ SPS/ Dataprev (MPS), (SPS): (SUB) e (CNIS), SES/SMS	Anual Anual	
Convulsões	Proporção de internação hospitalar por causa externa (convulsões)	Nº total de casos (novos + antigos) em determinado período X (10 ⁶)/ população exposta no setor de trabalho	Sexo: masculino e feminino; Faixa etária <1; 1-4; 5-9; 10-14; 15-19; 20 - 29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco/ Por região	SIH - DATASUS	Anual	
	Gastos com tratamento	Nº de internação (total)/ Nº internação por causa externa (intoxicação) X 1000		SIH/SUS-Datasus	Anual	
Atrasos no desenvolvimento neuro-comportamental de crianças de 3-23 meses	Nº de crianças com atrasos no desenvolvimento neuro-comportamental		Sexo: masculino e feminino; Faixa etária: 3-23 meses	DATASUS	Trimestral	

	Alteração do sistema nervoso e neurológico (neurotoxicidade)	Percentual de trabalhadores com alteração no sistema nervoso e neurológico	Nº de trabalhadores com alteração no sistema nervoso e neurológico/ 100	Sexo: masculino e feminino; Faixa etária 10-14; 15-19; 20 -29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco/ Por região.	SIA- DATASUS SES/ SMS SIH-DATASUS	Anual Anual Anual
	Mal-estar/ enjôos/ vômitos/ tonturas/ náuseas	Números de casos de intoxicações por agrotóxicos		Sexo: masculino e feminino; Faixa etária 10-14; 15-19; 20 -29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco/ Por região	MPS/ SPS/ Dataprev (MPS). (SPS): (SUB) e (CNIS). SES/SMS	Anual Anual
	Risco aumentado de desenvolvimento da doença de parkinson	Percentual de trabalhadores que apresentam doença de parkinson	Nº de trabalhadores que apresentam doenças de parkinson/ 100	Sexo: masculino e feminino; Faixa etária 10-14; 15-19; 20 -29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco/ Por região	SES/ SMS (SIH; SIA-DATASUS; SVO)	Anual
	Alteração/supreção da função imunológica	Porcentagem de trabalhadores com alteração/ supreção imunológica	Nº de trabalhadores com alteração/ supreção imunológica/100	Setor de trabalho/ Por região (RJ)	SINAN/ DATASUS SES/ SMS SIH-DATASUS	Anual Anual Anual
	Câncer infantil (leucemia infantil, câncer no cérebro, neuroblastoma)	Nº de casos de câncer infantil Prevalência de doenças relacionadas ao trabalho. Nº de casos de intoxicação em menores de 9 anos	Nº total de casos (novos + antigos) em determinado período X (10 ⁻⁶)/ população exposta no setor de trabalho	Sexo: masculino e feminino; Faixa etária <1; 1-4; 5-9; Tipo de agente de risco; Classe de risco; Por região.	INCA MPS/ SPS/ Dataprev (MPS). (SPS): (SUB) e (CNIS). SES/SMS (SIH – DATASUS; SVO)	Anual Anual Anual
	Dificuldades de concentração e memória	Números de casos de intoxicações por agrotóxicos		Sexo: masculino e feminino; Faixa etária 10-14; 15-19; 20 -29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco/ Por região	MPS/ SPS/ Dataprev (MPS). (SPS): (SUB) e (CNIS).	Anual
	Dor de cabeça	Números de casos de intoxicações por agrotóxicos		Sexo: masculino e feminino; Faixa etária 10-14; 15-19; 20 -29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco/ Por região	MPS/ SPS/ Dataprev (MPS). (SPS): (SUB) e (CNIS). SES/SMS	Anual Anual
	Doenças dérmicas	Percentual de trabalhadores com doenças dérmicas Prevalência de doenças relacionadas ao trabalho.	Nº de trabalhadores que apresentam doenças dérmicas/ 100 Nº total de casos (novos + antigos) em determinado período X (10 ⁻⁶)/ população exposta no setor de trabalho	Sexo: masculino e feminino; Faixa etária 10-14; 15-19; 20 -29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco/ Por região	MPS/ SPS/ Dataprev (MPS). (SPS): (SUB) e (CNIS). SES/ SMS (SIH-DATASUS)	Anual Anual

	Câncer (próstata, mama, pulmão, de cólon, gástrico, bexiga, pâncreas, carcinoma)	Nº de casos de câncer Prevalência de doenças relacionadas ao trabalho. Nº de casos de intoxicação	Nº total de casos (novos + antigos) em determinado período X (10 ¹¹)/ população exposta no setor de trabalho	Sexo: masculino e feminino; Faixa etária (<1; 1-4; 5-9; 10-14; 15-19; 20 - 29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco; Por região.	INCA MPS/ SPS/ Dataprev (MPS). (SPS): (SUB) e (CNIS). SES/ SMS (SIH-DATASUS; SVO)	Anual Anual Anual
	Alteração na função hormonal (redução da fertilidade, infertilidade, aborto espontâneo, parto prematuro)/ disfunção erétil, diminuição na qualidade do sêmen/ baixo nível de testosterona (também entre animais)	Taxa de prematuridade	Nº de nascidos vivos prematuros/ Nº de nascidos vivos X 100	Setor de trabalho/ Por região (RJ)	SINASC-DATASUS	Trimestral
		Taxa de natimortalidade	Nº de nascidos mortos/ Nº de nascidos (mortos + vivos) X 1000		SIM- DATASUS	Trimestral
		Percentual de trabalhadores que apresentam diminuição na qualidade do sêmen	Nº de trabalhadores que apresentam diminuição na qualidade do sêmen/100		SIH/SIA-DATASUS	Anual
		Percentual de trabalhadores com alteração hormonal	Nº de trabalhadores com alteração hormonal/100		SIH/SIA-DATASUS	Anual
	Volume de agrotóxicos aplicados/ha				AGROFIT-MAPA IBGE Anvisa/ SAA-RJ/ Embrapa	Anual Censo Anual
Danos no DNA/ aberrações cromossômicas	Percentual de trabalhadores que apresentam alterações cromossômicas	Nº de trabalhadores que apresentam aberrações cromossômicas/ 100	Sexo: masculino e feminino; Faixa etária (<1; 1-4; 5-9; 10-14; 15-19; 20 - 29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco/ Por região.	SIA/ SIH-DATASUS	Anual	
Doenças da tireóide	Percentual de trabalhadores com doenças da tireóide	Nº de trabalhadores que apresentam doenças da tireóide/ 100	Sexo: masculino e feminino; Faixa etária 10-14; 15-19; 20 -29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco/ Por região	SES/ SMS (SIH/SIA-DATASUS; SVO)	Anual	
Teratogêne-se	-	-	-	-	-	
Fadiga	Números de casos de intoxicações por agrotóxicos		Sexo: masculino e feminino; Faixa etária 10-14; 15-19; 20 -29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80 e +; Tipo de agente de risco; Classe de risco/ Por região	MPS/ SPS/ Dataprev (MPS). (SPS): (SUB) e (CNIS).	Anual	
	Gastos com saúde (por intoxicação por agrotóxicos)			SES/SMS SINAM/ DATASUS/	Anual Anual	

Fonte: Elaboração Própria

Buscando uma análise integrada das informações de saúde e ambiente, foram propostos indicadores provenientes de informações disponíveis em diversas bases de dados públicas, apoiados no arcabouço teórico da saúde

coletiva, da saúde do trabalhador e ambiente utilizados neste trabalho. Dentre eles podemos enumerar:

1) O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) que inclui em seus dados informações acerca dos agrotóxicos utilizados, sua toxicidade; o número de créditos rurais e recursos orçamentários recebidos anualmente para aquisição de agrotóxico; o volume de agrotóxicos adquiridos/ utilizados no ano; os gastos com agrotóxicos no país e no estado/ ano, os quais relatam informações criteriosas e seguras para o planejamento e tomada de decisão nos níveis mais altos da Matriz. Esses indicadores comportam resoluções mais eficazes para os problemas, pois uma vez estabelecidas ações nestes níveis, estes são capazes de evitar problemas futuros com mais eficiência que o estabelecimento de ações para os níveis mais baixos, os quais já existem a exposição a algum agente e algum tipo de doença estabelecida nos sujeitos (Castro et al., 2003; Corvalán et al., 2009).

2) O Censo Demográfico do IBGE de 2006 (realizado de dez em dez anos) que incluiu as características da população, a partir do nível municipal nos munindo de informações específicas do estado do Rio de Janeiro e sua comparação com o nível estadual, nacional e mundial, entre essas informações podemos citar: o consumo de agrotóxicos no estado por ano; o volume de agrotóxicos comercializados no estado; a área cultivada (ha); o número de trabalhadores que receberam capacitação no manejo de agrotóxicos; o número de estabelecimentos que receberam fiscalização em sua lavoura; o número de estabelecimentos que receberam orientação técnica; o número de estabelecimentos que utilizam equipamento de proteção na aplicação de agrotóxicos na lavoura;

3) O sistema de saúde conta com uma base de dados que possibilita uma série de análises específicas de acordo com o setor de interesse, entre esses incluem: taxa de prematuridade, taxa de natimortalidade, gastos com saúde provenientes de internações hospitalares (Sistema de Informações Hospitalares - SIH); gastos com saúde provenientes de atendimentos ambulatoriais (Sistema de Informações Ambulatoriais – SAI) - esses disponíveis na base de dados do DATASUS.

No entanto, apesar destas informações estarem disponíveis no setor da saúde, não há a utilização destas por outros setores, e quando é há, as utilizam

de maneira isolada, raramente agrupando-as. A consequência desta situação são as políticas setoriais também desarticuladas e descontínuas (Carneiro et al., 2006; Oliveira, 2007; Ribeiro Neto, 2002).

Há, portanto, uma necessidade de maior articulação entre os Ministérios do Trabalho, Agricultura, Saúde e Ambiente, pois todos estes setores comportam dados valiosos, que necessitam ser analisados em conjunto com vistas ao desenvolvimento de políticas públicas integradas visando à proteção, vigilância e promoção de saúde do trabalhador efetivas e eficazes.

4) O Sistema de Informações Tóxico-farmacológicas da Fundação Oswaldo Cruz (Sinitox), que inclui em seus dados os números de casos de intoxicações por agrotóxicos especificados por sexo, idade e localização por estado.

Essas informações agregadas destacam-se pela sua importância na compreensão dos determinantes e agravos que acometem a população, através da possibilidade de análise e desenvolvimento de programas de atenção à saúde, as quais devem incluir o tratamento, reabilitação, promoção e prevenção (Oliveira, 2007).

Na realidade analisada neste trabalho, pretende-se o desenvolvimento de atenção à saúde de forma mais abrangente, de modo que envolva programas de atenção à saúde de toda a população vulnerável aos agrotóxicos, o qual inclui o trabalhador rural e toda a sua família (crianças, idosos, mulheres e mulheres grávidas).

A construção da matriz de FPEEEA e a sua consequente criação de indicadores buscou proporcionar a articulação entre os diversos dados disponíveis nos setores da saúde, ambiente, trabalho e agricultura a fim de munir os gestores e tomadores de decisão de um quadro de melhor observação para o desenvolvimento de políticas públicas e gerenciamento de risco.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos apresentados foram realizados em diferentes regiões, estados e com culturas diversas para uma compreensão mais global de exposição ao agrotóxico. Todos os estudos apontam para a larga utilização de agrotóxicos na lavoura; a exposição e risco de adoecimento e morte aos trabalhadores; a exposição e risco ao ambiente.

Como força propulsora da exposição aos agrotóxicos na agricultura do estado do Rio de Janeiro (Força Motriz), as políticas desenvolvidas para a agricultura se caracterizaram como uma de suas principais contribuidoras, visto o investimento feito - através de cotas específicas presentes nas linhas de crédito - para incorporar esses agrotóxicos nas culturas do país, principalmente a partir da Revolução Verde no Brasil.

Com o crescimento do comércio internacional (FM) o Brasil passou a importar mais produtos agrotóxicos (P) visando aumentar sua produtividade (P) e garantir a exportação de produtos agroindustrializados (Es), substituindo os produtos que outrora comercializava (Es). Esta realidade anuncia um importante círculo vicioso: ao exportar mais produtos agroindustrializados (Es), passam a substituir cada vez mais os produtos tradicionais antes produzidos (Es), importando por sua vez, mais agrotóxicos (P), a fim de aumentar sua produtividade (P). Para tal, aumenta a área cultivada (P), que por sua vez provoca alterações no ambiente (Es), com a finalidade de exportar mais produtos agroindustrializados (Es).

Em conseqüência dessa realidade a importação e utilização de produtos agrotóxicos nas lavouras aumentam (P) o que garante a exposição cada vez maior dos trabalhadores e suas famílias (Es) a esses produtos (Ex), o que aumenta as chances de desenvolver inúmeras injúrias à saúde dos mesmos (E).

Outras políticas para a agricultura junto a instituições de pesquisas voltadas à criação de novas tecnologias ao agricultor também foram cruciais no desenvolvimento dessa realidade contribuindo para o desenvolvimento de Pressões na dinâmica de uso de agrotóxicos, como a instalação de indústrias formuladoras e produtoras e o aumento das empresas que comercializam

agrotóxicos – dados pelo aumento da demanda desses produtos (Peres et al., 2005).

Essas Pressões são determinantes na inserção de uma realidade ainda mais perversa: a inclusão de familiares (crianças, adultos, idosos, mulheres grávidas) no processo de trabalho. Além disso, as casas são muito próximas às lavouras, ou mesmo fazem parte do terreno, o que torna essa exposição mais complexa e intensificada.

A exposição a esses insumos incluem diversos efeitos a saúde dos indivíduos, incluindo adultos em período reprodutivo, mulheres já grávidas (exposição fetal e da mãe), crianças e idosos. Dentre esses efeitos estão: a alteração do DNA; diminuição da qualidade do sêmem; o nascimento prematuro ou natimorto, dentre outras repercussões mais imediatas como dores de cabeça, enjôos, tosses, etc.

Outros fatores foram desencadeados e se agregam a essa complexa realidade: a falta de capacitação, treinamento e fiscalização adequados a todos os trabalhadores envolvidos no processo agrícola (P), o que por sua vez, expõe cada vez mais esses trabalhadores aos agrotóxicos (Ex) – o que pode explicar a maior incidência, em países em desenvolvimento, de intoxicação pelo uso indevido de agrotóxicos (Peres et al., 2005, Soares, Freitas e Coutinho, 2005).

As ações foram desenvolvidas para cada nível, no entanto, as ações nos níveis de Força Motriz e Pressão mostram maior eficácia que as ações sobre efeitos gerados pelos poluentes, pois uma vez desenvolvido efeitos à saúde desses indivíduos, restam poucas alternativas a serem tomadas. Estas ações podem ser capazes, ainda, de fazer diminuir ou cessar o desencadeamento de outros níveis subseqüentes e por, consequência diminuir as ações a serem adotadas no próximo nível (Castro et al., 2003; Corvalán et al., 1999).

O desenvolvimento de Ações voltadas à capacitação, treinamento e fiscalização adequados a todos os trabalhadores envolvidos no processo agrícola, por exemplo, devem incluir todos esses sujeitos envolvidos, compreendendo-os como sujeitos ativos no processo e não como sujeitos passivos que recebem orientações acerca da aplicação desses insumos em suas lavouras, ou seja, para que as Ações propostas sejam eficazes e aplicáveis à realidade dos trabalhadores, a realidade social, cultural e estrutural

destes deve ser incluída em todas as etapas do processo (Brandão, 2006; Colémont, Van den Broucke, 2008; Zhang, Lu, 2007).

Este modelo privilegia a importância do saber e das experiências da comunidade envolvida na pesquisa, o qual emprega como última etapa do processo a construção do modelo de FPEEEA junto a essa comunidade. Neste caso os trabalhadores envolvidos no processo de trabalho dos dois seguimentos mais representativos do estado: da agricultura familiar e da monocultura da cana-de-açúcar.

Ciente da impossibilidade deste trabalho dar seguimento a essa última etapa busca-se realizá-la num momento próximo. Aqui se empenhou em enfatizar suas possibilidades, capacidades e utilidades frente ao problema que se apresenta, acreditando não esgotar suas possibilidades, mas ampliar as linhas de atuação e estudos científicos acerca do tema.

As Ações propostas incluem, ainda, o desenvolvimento eficaz de políticas sustentáveis com vistas à diminuição do uso de agrotóxicos nas lavouras, visto a exposição de inúmeras pessoas e do ambiente. É necessário enfatizar que essas Ações podem levar não só a minimizar a exposição e efeitos dos agrotóxicos a saúde e ao ambiente, mas também a diminuir a necessidade de desenvolvimento de ações nos níveis subseqüentes, uma vez que, ao se utilizar políticas agroecológicas, haverá uma diminuição na utilização de agrotóxicos, e também a diminuição dos efeitos a saúde dos indivíduos. As ações como: *o correto uso de EPIs e tratores* com fins de diminuição da exposição durante sua aplicação (ações aplicáveis em nível de Estado/Situação) e *o tratamento e reabilitação dos trabalhadores* frente a inúmeras doenças (ações aplicáveis em nível de Efeitos) deverão diminuir, já que estas exposições e efeitos deverão, conseqüentemente, também ser diminuídas (Brito et al., 2009; Fundação Nacional de Saúde, 2003; Oliveira, 2007).

Sabe-se que algumas mudanças em prol da saúde e preservação do meio ambiente estão sendo feitas, como o incentivo ao financiamento para a produção rural que esteja comprometida com a redução dos gases causadores do efeito estufa; o incentivo via crédito (aumento de 15%), para aqueles produtores que estejam comprometidos com a agricultura alternativa – com a agroecologia (Brasil, 2010; Brasil, 2010a). No entanto, cabe enfatizar a

necessidade de ampliar essas políticas frente a situação vulnerável atual apontada neste trabalho: inúmeros trabalhadores, entre eles crianças, jovens e idosos expostos aos agrotóxicos na lavoura. Esses necessitam de ações em todos os níveis de complexidade da matriz, assim, como uma efetiva ênfase nos níveis mais altos, a fim de transformar a realidade vivida no estado do Rio de Janeiro.

Nas duas culturas mais representativas do estado - a cana-de-açúcar e hortaliças/olerícolas -, foram encontradas a utilização de produtos com o emprego de moléculas de alta toxicidade e mobilidade, o que pode acarretar em efeitos cancerígenos e fatais à saúde do homem e efeitos no ambiente (Armas, 2006; Lo, Soliman, Khaled, Aboelyazid e Greenson, 2010).

A experiência de muitos países desenvolvidos tem demonstrado que a adoção de políticas para a redução do uso de agrotóxicos é tecnicamente viável e economicamente compensadora para os indivíduos, o ambiente e toda a comunidade. A avaliação adequada dos riscos e a gestão da utilização de agrotóxicos é um componente essencial para a prevenção e promoção à saúde do trabalhador (Litchfield, 2005; London, Rother, 2008; Maroni, Fanetti, Metruccio, 2006).

Para que isso seja possível este trabalho objetivou caracterizar os riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na agricultura do estado do Rio de Janeiro, buscando munir gestores e autoridades competentes de valiosos estudos científicos acerca dos efeitos danosos do agrotóxico, através da elaboração da Matriz de FPEEEA para uma melhor visualização dos demais determinantes associados a essa problemática, a fim de alcançar uma efetiva avaliação, especulação e implementação de políticas públicas para a reversão deste quadro catastrófico que se apresenta para a saúde de toda a nação – com atenção especial aos trabalhadores do estado do Rio de Janeiro, na busca de melhores condições de vida e de trabalho para essa população.

Discorrer sobre um assunto de grande impacto à saúde dos indivíduos, assim como, elaborar através de uma matriz o problema que se apresenta, não se mostrou tarefa fácil neste contexto, visto as inúmeras condições e situações determinantes e desencadeantes levantadas. Assim, propor uma compreensão clara, através da observação de quadros esquemáticos para o desenvolvimento de políticas públicas e gerenciamento de risco não se

mostrou tarefa fácil neste contexto, visto os vários caminhos ou conexões que se agregam a realidade estudada.

No entanto, cabe ressaltar a necessidade intrínseca de esquematizar esse processo para uma maior visualização e, conseqüente, melhor compreensão, uma vez que um dos objetivos da metodologia utilizada é a compreensão por inúmeras pessoas envolvidas nesse processo, como gestores e autoridades públicas no que tange a transformação e melhoramento da situação levantada.

Os gestores e autoridades públicas, por sua vez, necessitam de instrumentos claros e eficazes para visualizar, tomar decisões e aplicar medidas de promoção, prevenção e proteção eficazes. Para que isso seja feito, torna-se necessário que estes tomem conhecimento e entendimento de todas as etapas de estruturação da matriz de FPEEEA, visto o complexo contexto que se estruturou quanto à exposição aos agrotóxicos na agricultura do estado do Rio de Janeiro.

Esta estrutura não se caracterizou como um quadro esquemático de fácil leitura, mas de uma estruturação eficaz, com respeito aos níveis estabelecidos cujo objetivo é explorar ao máximo a análise da situação-problema, para o melhor e maior aprofundamento das questões e melhor organização de possíveis ações (vantagens) à saúde e ao ambiente.

Diversos foram os limites e dificuldades encontrados para caracterizar os riscos relacionados ao uso de agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro. Como principal fator destaca-se a falta de pesquisas científicas acerca da saúde dos trabalhadores rurais do setor canavieiro, o qual anuncia uma importante necessidade de desenvolvimento de futuros trabalhos de pesquisa nesta região - voltada para a saúde desses trabalhadores; o modelo ainda guarda em si alguma linearidade pela necessidade de estabelecimento de conexão entre os determinados níveis apresentados; a necessidade de manter uma hierarquia para a confecção da matriz torna-se fatigante na elaboração da mesma, onde muitas vezes um determinante não necessita, necessariamente, ligar-se ao nível posterior, tornando confusa a ligação entre alguns determinantes.

Desenvolver uma pesquisa baseada na criação de uma matriz de indicadores, cuja necessidade de organização de dados faz-se mister mostra-

se vantajosa na medida em que é capaz de organizar as informações coletadas para uma efetiva análise e caracterização de riscos relacionados ao foco de interesse. Esta organização possibilita a criação de ações em vários níveis de complexidade, bem como a criação de novos indicadores de saúde necessários para o acompanhamento dessas ações, os quais possibilitam e facilitam os tomadores de decisão no desenvolvimento de políticas e ações mais eficazes que visem à prevenção, promoção e à mitigação de danos à saúde. Desta forma fornece, ainda, subsídios para o gerenciamento de risco e para as ações de vigilância em saúde e ambiente de forma mais integrada.

A preocupação em torno da saúde humana passa a envolver-se com os demais setores como o da agricultura, o do trabalho, do ambiente fazendo jus ao pressuposto o qual foi criada a matriz de FPEEEA, ou seja, a compreensão da saúde de forma holística, devendo ser caracterizada a partir da compreensão dos diversos setores em conjunto.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAVANJA MC. Pesticides use and exposure extensive worldwide. Rev Environ Health. [periódico on line] 2009 oct-dec. [capturado em 06 fev 2010]; 24(4): 303-9. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2946087/?tool=pubmed>.

ARMAS ED. Biogeodinâmica de herbicidas utilizados em cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) na sub-bacia do rio Corumbataí. [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2006. 187 p. Ecologia de Agroecossistemas (ESALQ/CENA). [Citado em: 30 nov 2010]. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-03102006-170029/pt-br.php>.

MENTEM JO. Evolução do consumo de agrotóxicos no Brasil -2003-2007. Associação Nacional das Empresas de Defensivos Agrícolas [internet]. 2008 [acesso em: 05 Out. 2010]. Disponível em: http://www.mmcbrazil.com.br/materiais/151009_consumo_agrotoxicos_br.pdf.

ATREYA K. Probabilistic assessment of acute health symptoms related to pesticide use under intensified Nepalese agriculture. Int J Environ Health Res. 2008 Jun.; 18(3):187-208.

AUGUSTO LGS, FREITAS CM. O Princípio da Precaução no uso de indicadores de riscos químicos ambientais em saúde do trabalhador. Ciênc. saúde coletiva [periódico on line]. 1998 [capturado em: 10 Jan. 2010] 3(2): 85-95. Disponível em: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81231998000200008&lng=en. doi: 10.1590/S1413-81231998000200008.

BELPOMME D, IRIGARAY P, HARDELL L, CLAPP R, MONTAGNIER L, EPSTEIN S, SASCO AJ. The multitude and diversity of environmental carcinogens. Environ Res. 2007 Nov.; 105(3): 414-29.

BRANDÃO ASP, editor. XIII Simpósio de Engenharia de Produção; 2006 nov 06-08; Bauru, São Paulo, SP: Revista de Política Agrícola.

BRITO PF, GOMIDE M, CÂMARA VM. Agrotóxicos e Saúde: realidade e desafios para mudança de práticas na agricultura. Physis Revista de Saúde Coletiva. 2009. 19(1): 207-225.

BURNETT AL. Environmental erectile dysfunction: can the environment really be hazardous to your erectile health? *J Androl.* [periódico on line]. 2008 May-Jun.[captuado em: 06 fev. 2010]; 29(3): 229-36. Disponível em: <http://www.andrologyjournal.org/cgi/content/full/29/3/229>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Plano Agrícola e Pecuário 2010-2011. Secretaria de Política Agrícola. – Brasília: Mapa/SPA [internet] 2010. 52p. [Acesso em: 1º nov. 2010]. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Plano_Internet2010_2011.pdf.

BRASILa. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Plano Agrícola e Pecuário 2009-2010. Secretaria de Política Agrícola. – Brasília: Mapa/SPA [internet] 2009. 57p. [Acesso em: 15 set. 2010]. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Plano_Internet2010_2011.pdf

BRASILb. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Notícias. [homepage] c2010 [acesso em: 30 out. 2010]. [1 tela] Disponível em: www.agricultura.gov.br.

BRASILc. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (Agrofit). [homepage] Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. c2003. [acesso em: 05 Jan. 2010]. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons.

BRASILd. Presidência da República Federativa do Brasil. Lei Nº 7.802, de 11 de Julho de 1989. [internet] c1989 [acesso em: 10 jan. 2010]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7802.htm.

BRASIL. Sindicato Nacional da indústria de Produtos para a Defesa Agrícola - SINDAG. Informações do Setor. [homepage] c2006 [1 tela] [acesso em: 30 nov. 2009] Disponível em: www.sindag.com.br.

CÂMARA VM, TAMBELLINI AT, CASTRO HA, WAISSMANN W. Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador: Epidemiologia das Relações entre Produção, o Ambiente e a Saúde. In: Rouquayrol MZ, Almeida Filho N. org. *Epidemiologia & Saúde*. 6ª ed. Rio de Janeiro: MEDSI; 2003. p. 469-497.

CARNEIRO FF, OLIVEIRA MLC, NETTO GF, GALVÃO LAC, CANCIO JA, BONINI EM, CORVALÁN CF and the Participants in the International Symposium on the Development of Indicators for Environmental Health Integrated Management. Meeting Report: Development of Environmental Health

Indicators in Brazil and Other Countries in the Americas. *Environ Health Perspect.* 2006. 114:1407-1408.

CASTRO HA, GOUVEIA N, ESCAMILLA-CEJUDO JA. Questões Metodológicas para a Investigação dos Efeitos da Poluição do Ar na Saúde. *Revista Brasileira de Epidemiologia.* 2003 Jul-Out.; 6(2): 135-149.

CORRÊA SMD. Efeito de óleo de soja na persistência de endossulfan no ambiente. [Tese]. Piracicaba: Universidade de São Paulo; 2005. 85p. *Ecologia de Agroecossistemas.* [citado em: 06 Jan. 2010]. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde.../CeliaCorrea.pdf.

CORRIOLS M, ARAGÓN A. Child labor and acute pesticide poisoning in Nicaragua: failure to comply with children's rights. *Int J Occup Environ Health.* 2010 Apr-Jun.; 16(2): 193-200.

CORVALÁN CF, KJELLSTRÖM T, SMITH KR. Health, Environment and Sustainable Development. Identifying Links and Indicators to Promote Action. *Epidemiology Resources Inc.* 1999 Set.; 10(5): 656-660.

COLÉMONT A, VAN DEN BROUCKE S. Measuring determinants of occupational health related behavior in Flemish farmers: an application of the Theory of Planned Behavior. *J Safety Res.* [periódico on line] 2008 Jan. [capturado em: 06 fev. 2010]; 39(1): 55-64. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V6F-4RKVB7V-1&_user=10&_coverDate=12%2F31%2F2008&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=e97d7c6cacda716b06929ae830ff13a8&searchtype=a.

COSTA C, TEIXEIRA JP, SILVA S, ROMA-TORRES J, COELHO P, GASPAR J, ALVES M, LAFFON B, RUEFF J, MAYAN O. Cytogenetic and molecular biomonitoring of a Portuguese population exposed to pesticides. *Mutagenesis.* [periódico on line] 2006 Set. [capturado em: 06 fev. 2010]; 21(5): 343-50. Disponível em: <http://mutage.oxfordjournals.org/content/21/5/343.long>.

CURWIN B, SANDERSON W, REYNOLDS S, HEIN M, ALAVANJA M. Pesticide use and practices in an Iowa farm family pesticide exposure study. *J Agric Saf Health.* 2002 Nov.; 8(4): 423-33.

DALVIE MA, CAIRNCROSS E, SOLOMON A, LONDON L. Contamination of rural surface and ground water by endosulfan in farming areas of the Western Cape, South Africa. *Environ Health*. [periódico on line] 2003 Mar. [capturado em: 06 fev. 2010]; 10;2(1): 1. Disponível em: <http://www.ehjournal.net/content/2/1/1>.

DELGADO IF; PAUMGARTTEN FJR. Intoxicações e usos de pesticidas por agricultores do Município de Paty do Alferes, Rio de Janeiro, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*. 2004 jan-fev.; 20(1), 180-186.

DONATO F, ZANI C. Chronic exposure to organochlorine compounds and health effects in adults: diabetes and thyroid diseases. *Ann Ig*. 2010 May-Jun.; 22 (3) :185-98.

DUARTE RG. Aspectos da Geoeconomia Fluminense. Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ. [internet] 2009 Set [acesso em 13 out. 2010] Disponível em: http://www.revista.vestibular.uerj.br/artigo/artigo.php?seq_artigo=5.

EVRARD E, MARCHAND J, THERON M, PICHAVANT-RAFANI K, DURAND G, QUINIOU L, LAROCHE J. Impacts of mixtures of herbicides on molecular and physiological responses of the European flounder *Platichthys flesus*. *Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol*. [periódico on line] 2010 Sep. [capturado em: 06 fev. 2010]; 152(3):321-31. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6W89-50860FM-1&_user=10&_coverDate=09%2F30%2F2010&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=eb676cdb71b025d30fd805e5c51c3d8d&searchtype=a.

FEOLA G, BINDER CR. Why don't pesticide applicators protect themselves? Exploring the use of personal protective equipment among Colombian smallholders. *Int J Occup Environ Health*. 2010 Jan-Mar.; 16(1): 11-23.

FONSECA MGU, PERES F, FIRMO JOA, UCHÔA E. Percepção de Risco: maneiras de pensar e agir no manejo de agrotóxicos. *Ciência e Saúde Coletiva*. 2007 Jan-Mar.; 12(1): 39-48.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE [homepage]. Brasília, DF: Ministério da Saúde. c2003 mar. [acesso em: 6 Jun. 2010]. Disponível em: api.ning.com/files/.../MdulolITextos3a72006.doc.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. Registro de Intoxicações: Dados Nacionais - 2008. [homepage] Rio de Janeiro, RJ: Ministério da Saúde. c2010. [acesso em 05 de Junho de 2010]. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox>.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. Registro de Intoxicações: Dados Nacionais - 2007. [homepage] Rio de Janeiro, RJ: Ministério da Saúde. c2009. [acesso em 05 de Junho de 2010]. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox>.

GARCÍA AM. Pesticide exposure and women's health. *Am J Ind Med.* [periódico on line] 2003 Dec. [capturado em: 06 fev. 2010]; 44(6): 584-94. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajim.10256/abstract>.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – RJ - sub-região b - Poluição por fontes difusas. [internet] 1998 fev. [Acesso em: 05 Jan. 2011] Disponível em: <http://www.hidro.ufrj.br/pqarj/paginas/36/..%5C.%5Crelatorios%5Cps-re-52.pdf>.

HALL SW. Idiopathic environmental intolerances. *Minn Med.* 2002 Oct.; 85(10): 33-6.

HANDAL AJ, HARLOW SD, BREILH J, LOZOFF B. Occupational exposure to pesticides during pregnancy and neurobehavioral development of infants and toddlers. *Epidemiology.* 2008 Nov.; 19(6): 851-9.

HOSSI L. Genotoxicidade em floricultores da região serrana do Rio de Janeiro: Uso do teste de micronúcleo na mucosa oral. [Dissertação de mestrado]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2009. 51p. Saúde Pública e Meio Ambiente – Toxicologia. [Citado em: 10 de janeiro de 2011]. Disponível em: http://bvssp.icict.fiocruz.br/pdf/25543_hoshlm.pdf.

HURTIG AK, SAN SEBASTIÁN M, SOTO A, SHINGRE A, ZAMBRANO D, GUERRERO W. Pesticide use among farmers in the Amazon basin of Ecuador. *Arch Environ Health.* 2003 Apr.; 58(4): 223-8.

INFANTE-RIVARD C, WEICHENTHAL S. Pesticides and childhood cancer: an update of Zahm and Ward's 1998 review. *J Environ Health Toxicol B Rev.* 2007 Jan-Mar.; 10 (1-2): 81-99.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [internet]. Censo Agropecuário 2006: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. 2007. [Acesso em: 20 Jan. 2010] Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/default.shtm>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [internet]. Notícias. 2011. [Acesso em: 20 Jan. 2011] Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/noticias/municipios.html>.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER/MINISTÉRIO DA SAÚDE. Vigilância do câncer associado ao trabalho e ambiente. 2ª. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: INCA, 2010. 66p.

JAGA K, DHARMANI C. Sources of exposure to and public health implications of organophosphate pesticides. *Rev Panam Salud Publica*. 2003 Sep.; 14(3):171-85.

JOBIM PFC, NUNES LN, GIUGLIANI R, CRUZ IBM. Existe uma associação entre mortalidade por câncer e uso de agrotóxicos? Uma contribuição ao debate. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2010; 15(1): 277-288.

JORS E, GONZÁLES AR, ASCARRUNZ ME, TIRADO N, TAKAHASHI C, LAFUENTE E, DOS SANTOS RA, BAILON N, CERVANTES R, O H, BAEUM J, LANDER F. Genetic Alterations in Pesticide Exposed Bolivian Farmers: An evaluation by analysis of chromosomal aberrations and the comet assay. *Biomark Insights*. 2007 Nov.; 12;2: 439-445.

JUREWICZ J, HANKE W, JOHANSSON C, LUNDQVIST C, CECCATELLI S, VAN DEN HAZEL P, SAUNDERS M, ZETTERSTROM R. Adverse health effects of children's exposure to pesticides: what do we really know and what can be done about it. *Acta Paediatr Suppl*. 2006 Oct.; 95(453): 71-80.

KAMIJIMA M, HIBI H, GOTOH M, TAKI K, SAITO I, WANG H, ITOHARA S, YAMADA T, ICHIHARA G, SHIBATA E, NAKAJIMA T, TAKEUCHI Y. A survey of semen indices in insecticide sprayers. *J Occup Health*. [periódico on line] 2004 Mar. [capturado em: 06 fev. 2010]; 46(2): 109-18. Disponível em: http://www.jstage.jst.go.jp/article/joh/46/2/109/_pdf.

KARALLIEDDE LD, EDWARDS P, MARRS TC. Variables influencing the toxic response to organophosphates in humans. *Food Chem Toxicol.* 2003 Jan.; 41(1):1-13.

KUYE RA, DONHAM KJ, MARQUEZ SP, SANDERSON WT, FUORTES LJ, RAUTIAINEN RH, JONES ML, CULP KR. Pesticide handling and exposures among cotton farmers in the gambia. *J Agromedicine.* 2007; 12(3):57-69.

LITCHFIELD MH. Estimates of acute pesticide poisoning in agricultural workers in less developed countries. *Toxicol Rev.* 2005; 24(4): 271-8.

LO AC, SOLIMAN AS, KHALED HM, ABOELYAZID A, GREENSON JK. Lifestyle, occupational, and reproductive factors and risk of colorectal cancer. *Dis Colon Rectum.* 2010 May.; 53(5): 830-7.

LONDON L, ROTHER HA. People, pesticides, and the environment: who bears the brunt of backward policy in South Africa? *New Solut.* 2000; 10(4): 339-50.

MAHAJAN R, BONNER MR, HOPPIN JA, ALAVANJA MC. Phorate exposure and incidence of cancer in the agricultural health study. *Environ Health Perspect.* 2006 Aug;114(8):1205-9.

MARONI M, FANETTI AC, METRUCCIO F. Risk assessment and management of occupational exposure to pesticides in agriculture. *Med Lav.* 2006 Mar-Apr.; 97(2):430-7.

MENDOLA P, MESSER LC, RAPPAZZO K. Science linking environmental contaminant exposures with fertility and reproductive health impacts in the adult female. *Fertil Steril.* 2008 Feb.; 89(2 Suppl): e81-94.

MILLS PK, YANG RC. Agricultural exposures and gastric cancer risk in Hispanic farm workers in California. *Environ Res.* 2007Jun.; 104(2): 282-9.

MIRANDA AC, MOREIRA JC, CARVALHO R, PERES F. Neoliberalismo, Uso de Agrotóxicos e a Crise da Soberania Alimentar no Brasil. *Ciência e Saúde Coletiva.* 2007 jan-marc.; 12(1): 7-14.

MOREIRA JC, JACOB SC, PERES F, LIMA JS, MEYER A, OLIVEIRA-SILVA JJ et al. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde

humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. Ciênc. saúde coletiva. 2002 Fev-Mar.; 7(2): 299-311.

MULTIGNER L, KADHEL P, PASCAL M, HUC-TERKI F, KERCRET H, MASSART C, JANKY E, AUGER J, JÉGOU B. Parallel assessment of male reproductive function in workers and wild rats exposed to pesticides in banana plantations in Guadeloupe. Environ Health. [periódico on line] 2008 Jul. [capturado em: 06 fev. 2010]; 30(7): 40. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2519067/?tool=pubmed>.

NARAVANENI R, JAMIL K. Determination of AChE levels and genotoxic effects in farmers occupationally exposed to pesticides. Hum Exp Toxicol. 2007 Sep.; 26 (9) : 723-31.

NICOL AM, KENNEDY SM. Assessment of pesticide exposure control practices among men and women on fruit-growing farms in British Columbia. J Occup Environ Hyg. 2008 Apr.; 5(4): 217-26.

OLIVEIRA MLBC. Possibilidades de Aplicação do Modelo FPEEEA/OMS na construção de indicadores de saúde ambiental. [Dissertação de mestrado]. Brasília: Universidade Católica de Brasília; 2007. 155p. Planejamento de Gestão Ambiental.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE [internet]. Manual de Vigilância da Saúde de populações expostas a agrotóxicos. 1996 [Acesso em: 30 set. 2010] Disponível em: <http://www.opas.org.br/sistema/arquivos/livro2.pdf>.

PERES F; ROZEMBERG B; LUCCA SR. Percepção de Riscos no Trabalho Rural em Uma Região Agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: agrotóxicos, saúde e ambiente. Cadernos de Saúde Pública. 2005 Mai-Jun.; 21(6): 1836-1844.

PERES F, ROZEMBERG BA, MOREIRA SR, MOREIRA JC, E OLIVEIRA-SILVA JJ. Comunicação relacionada ao uso de agrotóxicos em região agrícola do Estado do Rio de Janeiro. Revista de Saúde Pública. 2001 Jun-Set.; 35(6): 564-570.

PORTO MF, MILANEZ B, SOARES WL, MEYER A. Double standards and the international trade of pesticides: the Brazilian case. Int J Occup Environ Health. 2010 Jan-Mar.; 16(1): 24-35.

RATHINAM X, KOTA R, THIYAGAR N. Farmers and formulations - rural health perspective. *Med J Malaysia*. 2005 Mar.; 60(1):118-24.

RECIO-VEGA R, OCAMPO-GÓMEZ G, BORJA-ABURTO VH, MORAN-MARTÍNEZ J, CEBRIAN-GARCIA ME. Organophosphorus pesticide exposure decreases sperm quality: association between sperm parameters and urinary pesticide levels. *J Appl Toxicol*. [periódico on line] 2008 Jul. [capturado em: 06 fev. 2010]; 28(5): 674-80. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jat.1321/abstract>.

REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE - RIPSA. Características dos Indicadores: Fichas de qualificação. Biblioteca Virtual de Saúde. 2008 [acesso em 04 set. 2010]. Disponível em: <http://www.ripsa.org.br/fichasIDB/record.php?node=D.6&lang=pt&version=ed3>.

REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE - RIPSA. Indicadores básicos de saúde no Brasil: conceitos e aplicações. Brasília: Organização Panamericana de Saúde, 2002. (não estão citadas no texto – utilizei para criar indicadores e copiei alguns).

RIBAS PP, MATSUMURA ATS. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente. *Novo Amburgo. Rev. Liberato*. [periódico on line]. 2009. [capturado em: 05 Jan. 2011]; 10(14):149-158. Disponível em: <http://www.liberato.com.br/upload/arquivos/0120110910074119.pdf>.

RIBEIRO NETO A. Agrotóxicos, sua utilização e os indicadores de risco no estado do Rio de Janeiro. [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca; 2002. 143 p. Saúde Pública.

RICE HR, BAKER BA. Workplace hazards to women's reproductive health. *Minn Med*. 2007 Set.; 90(9): 44-7.

RICHTER ED, CHLAMTAC N. Ames, pesticides, and cancer revisited. *Int J Occup Environ Health*. 2002 Jan-Mar;8(1):63-72

RITZ BR, MANTHRIPRAGADA AD, COSTELLO S, LINCOLN SJ, FARRER MJ, COCKBURN M, BRONSTEIN J. Dopamine transporter genetic variants and pesticides in Parkinson's disease. *Environ Health Perspect*. [periódico on line] 2009 Jun. [acesso em: 06 fev. 2010]; 117(6): 964-9. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2702414/pdf/ehp-117-964.pdf>.

ROTHER HA. South African farm workers' interpretation of risk assessment data expressed as pictograms on pesticide labels. *Environ Res.* 2008 Aug-Nov.; 108 (3): 419-27.

SCHILMANN A, LACASANA M, BLANCO-MUNOZ J, AGUILAR-GARDUNO C, SALINAS-RODRÍGUEZ A, FLORES-ALDANA M, CEBRIÁN ME. Identifying pesticide use patterns among flower growers to assess occupational exposure to mixtures. *Occup Environ Med.* 2010 May.; 67(5): 323-9.

SEKIYAMA M, TANAKA M, GUNAWAN B, ABDOELLAH O, WATANABE C. Pesticide usage and its association with health symptoms among farmers in rural villages in West Java, Indonesia. *Environ Sci.* 2007; 14 Suppl: 23-33.

SEMCHUK KM, ROSENBERG AM, MCDUFFIE HH, CESSNA AJ, PAHWA P, IRVINE DG. Antinuclear antibodies and bromoxynil exposure in a rural sample. *J Toxicol Environ Health A.* 2007 Apr.; 1;70(7): 638-57.

SHEINER EK, SHEINER E, HAMMEL RD, POTASHNIK G, CAREL R. Effect of occupational exposures on male fertility: literature review. *Ind Health.* [periódico on line] 2003 Apr. [capturado em: 06 fev. 2010]; 41(2): 55-62. Disponível em: <http://www.journalarchive.jst.go.jp/jnlpdf.php?cdjournal=indhealth1963&cdvol=41&noissue=2&startpage=55&lang=en&from=jnlabstract>.

SILVA JM, NOVATO-SILVA E, FARIA HP, PINHEIRO, TMM. Agrotóxico e Trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. *Ciência e Saúde Coletiva.* 2005 out-dez.; 10(4): 891-903.

SIMONIELLO MF, KLEINSORGE EC, SCAGNETTI JA, GRIGOLATO RA, POLETTA GL, CARBALLO MA. DNA damage in workers occupationally exposed to pesticide mixtures. *J Appl Toxicol.* [periódico on line] 2008 Nov. [capturado em: 06 fev. 2010]; 28(8): 957-65. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jat.1361/abstract>.

SLAGER RE, POOLE JA, LEVAN TD, SANDLER DP, ALAVANJA MC, HOPPIN JA. Rhinitis associated with pesticide exposure among commercial pesticide applicators in the Agricultural Health Study. *Occup Environ Med.* [periódico on line] 2009 Nov. [capturado em: 06 fev. 2010]; 66(11): 718-24. Disponível em: <http://oem.bmj.com/content/66/11/718.long>.

SNEDEKER SM. Chemical exposures in the workplace: effect on breast cancer risk among women. *AAOHN J.* 2006 Jun.; 54(6): 270-9.

SOARES WL, FREITAS EAV, COUTINHO, JAG. Trabalho rural e saúde: intoxicações por agrotóxicos no município de Teresópolis – RJ. Revista de Economia e Sociologia Rural. 2005. 43(4):685-701.

SOBRAL A, FREITAS CM. Modelo de Organização de Indicadores para Operacionalização dos Determinantes Socioambientais da Saúde. Saúde Soc. 2010; 19(1): 35-47.

SOBREIRA AEG, ADISSI PJ. Agrotóxicos: falsas premissas e debates. Ciência & Saúde Coletiva. 2003 set.; 8(4): 985-990.

TERRA MAC; PEDLOWSKI MA; CANELA MC. Os agrotóxicos e a Agricultura Familiar. Marco Social. [internet] 2009. 5p. Disponível em: www.inct-tmcocean.com.br/pdfs/Produtos/36_PedlowskiCanela2009.pdf.

VARGAS LAA. A questão agrária e o meio ambiente: trabalho e educação na luta pela terra e pela sustentabilidade. [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2007. 228p. Faculdade de Educação. [Citado em: 20 Dez. 2010]. Disponível em: http://www.educacao.ufrj.br/ppge/dissertacoes/dissertacao_luiz_americo_araujo_vargas.pdf.

VILLA EB. Diagnóstico participativo e enquadramento de agricultores familiares ao “PRONAF” florestal, em duas regiões da Mata Atlântica, no Estado do Rio de Janeiro. [Dissertação de mestrado]. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2006. 90p. Área de Concentração em Conservação da Natureza. [Citado em: 30 out. 2010]. Disponível em: www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/villa,eb.pdf.

Vitali M, Protano C, Del Monte A, Ensabella F, Guidotti M. Operative modalities and exposure to pesticides during open field treatments among a group of agricultural subcontractors. Arch Environ Contam Toxicol. 2009 Jul; 57(1): 193-202.

WAICHMAN AV, ROMBKE J, RIBEIRO MO, NINA NC. Use and fate of pesticides in the Amazon State, Brazil: risk to human health and the environment. Environ Sci Pollut Res Int. 2002; 9(6): 423-8.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. Proposed Core e Environmental Public Health Indicators for

the U.S. – MEXICO Border Region. Joint ECE/Eurostat Work Session on Methodological Issues of Environment Statistics. Ottawa, Canada, 18:1-4, 2001.

ZHANG H, LU Y. End-users' knowledge, attitude, and behavior towards safe use of pesticides: a case study in the Guanting Reservoir area, China. *Environ Geochem Health*. 2007 Dec.; 29(6): 513-20.