

Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

“Agrotóxicos, Sua Utilização e os Indicadores de Risco no Estado do Rio de Janeiro”

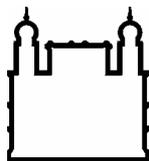
por

Aloysio Araújo Ribeiro Neto

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

Orientador: Prof. Dr. Christovam Barcellos

Rio de Janeiro, outubro de 2002.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

Esta dissertação, intitulada

“Agrotóxicos, Sua Utilização e os Indicadores de Risco no Estado do Rio de Janeiro”

apresentada por

Aloysio Araújo Ribeiro Neto

foi avaliada pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Guilherme Franco Netto

Prof. Dr. Carlos Machado de Freitas

Prof. Dr. Christovam Barcellos— Orientador

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

R484 Ribeiro Neto, Aloysio
Agrotóxicos, sua utilização e os indicadores de risco no Estado do
Rio de Janeiro. / Aloysio Ribeiro Neto. Rio de Janeiro: s.n., 2009.
ix, 113 f., graf., mapas

Orientador: Barcellos, Christovam
Dissertação (mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio
Arouca, Rio de Janeiro, 2009

1. Praguicidas. 2. Indicador de Risco. 3. Indústria Agropecuária. 4.
Saúde Ambiental. 5. Exposição Ambiental. I. Título.

CDD - 22.ed. – 632.95098153

ÍNDICE TEMÁTICO

I.	INTRODUÇÃO	pg.1
I.1	Agrotóxicos e Saúde Ambiental	pg.2
II.	A PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA E O USO DE AGROTÓXICOS	
II.1	Panorama da atividade agropecuária	pg.8
II.2	A produção agropecuária e o risco à saúde ambiental	pg.9
II.2.1	Estatísticas, quadros 1 a 8	pg.10
III.	SITUAÇÕES DE RISCO NO USO DOS AGROTÓXICOS, DISCUSSÃO	
III.1	Situações de risco e seus indicadores na produção agropecuária	pg.19
III.1.1	Estatísticas, quadros de 9 a 12	pg.22
III.2	Seleção de Situações e Indicadores de Risco	pg.34
III.3	Agrotóxicos com Características Danosas à Saúde Ambiental	pg.39
III.3.1	Estatísticas, quadros 13 e 14	pg.41
III.3.2	Inseticidas, Fungicidas e Herbicidas	pg.43
IV.	SISTEMATIZAÇÃO DOS INDICADORES	pg. 56
IV.1	Construção de Indicadores, Metodologia	pg.57
IV.2	Indicadores dos grupamentos, análise individual	pg.65
IV.2.1	Grupamento população exposta	pg.66
IV.2.2	Grupamento produção agropecuária	pg.69
IV.2.3	Grupamento práticas agrícolas	pg.78
IV.2.4	Grupamento serviço público	pg.80
IV.3	Áreas de Risco Potencial de Agravos à Saúde, eleição e mapeamento	pg. 85
IV.4	Correlações entre indicadores e seus grupamentos com as áreas de risco eleitas, figuras, tabela e gráficos	pg.90
V.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	pg.98
VI.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	pg.102
VII.	ANEXOS 1, 2 , 3, 4 e 5	
VIII.1	Anexo 1: Variáveis utilizadas	pg.108
VIII.2	Anexo 2: Variáveis selecionadas	pg.109
VIII.3	Anexo 3: Cálculo dos Indicadores	pg.110
VIII.4.	Anexo4:Enquadramento e Ranqueamento dos Municípios	pg.111
VIII	Anexo 5 : Mapa do Estado do Rio de Janeiro	pg.112

ÍNDICE ESPECÍFICO I**Quadros Estatísticos**

Quadro 1	Quantidade de agrotóxicos consumida no Estado do Rio de Janeiro	pg.11
Quadro 2	Relação agrotóxicos/pessoal ocupado em atividades agropecuárias nas Regiões e respectivas Unidades com maiores vendas	pg.12
Quadro 3	Paty do Alferes: combate a pragas e doenças de plantas olerícolas (distribuição por classe dos agrotóxicos)	pg.13
Quadro 4	Aplicação estimada de agrotóxicos por hectare em culturas olerícolas em conjunto de 50 municípios da Bacia do Paraíba do Sul	pg.14
Quadro 5	Aplicação estimada de agrotóxicos por hectare em culturas de olerícolas nos municípios de Bom Jardim, Nova Friburgo, Sumidouro e Teresópolis	pg.14
Quadro 6	Destino de embalagens vazias nos municípios de Paty do Alferes e Teresópolis.	pg.16
Quadro 7	Modo de utilização de agrotóxicos: município de Nova Friburgo	pg.17
Quadro 8	Inquéritos epidemiológicos realizados no Estado do Rio de Janeiro	pg.18
Quadro 9	Sistemas de informação e bases de dados existentes no Brasil: Indicações e esclarecimentos relevantes sobre	pg.23
Quadro 10	Notificações de intoxicações por agrotóxicos (estatísticas SINAN)	pg.24
Quadro 11	Internações hospitalares por agrotóxicos (estatísticas SIH)	pg.27
Quadro 12	Integração de dados de notificação de intoxicações e internação por intoxicações	pg.31
Quadro 13	Produtos comercializados x Características danosas à saúde ambiental	pg.41

Quadro 14 Produtos com características danosas e seu uso em alguns municípios pg.42

ÍNDICE ESPECÍFICO II

Figuras representativas dos Indicadores de Risco no Estado do Rio de Janeiro

Figura 1:	População Rural	pg.66
Figura 2:	Mulheres ocupadas na atividade agropecuária	pg.67
Figura 3:	Menores ocupados na atividade agropecuária	pg.68
Figura 4:	Homens ocupados na atividade agropecuária	pg.69
Figura 5:	Cultura de café	pg.70
Figura 6:	Cultura de arroz	pg.71
Figura 7:	Cultura de feijão	pg.72
Figura 8:	Cultura de cana-de-açúcar	pg.73
Figura 9:	Cultura de laranja	pg.74
Figura 10:	Cultura de jiló	pg.75
Figura 11:	Cultura de pimentão	pg.76
Figura 12:	Cultura de tomate	pg.77
Figura 13:	Nº de animais	pg.78
Figura 14:	Uso de adubação	pg.79
Figura 15:	Uso de controle de pragas e doenças	pg.80
Figura 16:	Intoxicação por agrotóxicos	pg.83
Figura 17:	Assistência técnica	pg.84
Figura 18:	Municípios de Risco	pg.88
Figura 19:	População exposta	pg.92
Figura 20:	Produção Agropecuária	pg.93
Figura 21:	Práticas Agrícolas	pg.93
Figura 22:	Serviço Público	pg.94

ÍNDICE ESPECÍFICO III
Correlação entre Indicadores de Risco

Tabelas e Gráficos

Tabela:	Matriz de correlação entre os <i>rankings</i> de população exposta, produção agrícola, práticas e serviços públicos.	pg.95
Gráfico 1:	Correlação entre <i>rankings</i> de produção e população exposta	pg.96
Gráfico 2:	Correlação entre <i>rankings</i> de práticas e produção	pg.96
Gráfico 3:	Correlação entre <i>rankings</i> de produção e serviços públicos	pg.97

Lista de siglas

ANDEF – Associação Nacional de Defesa Fitossanitária
ANVISA – Agencia Nacional de Vigilância Sanitária
CENEPI – Centro Nacional de Epidemiologia
CGVAM Coordenação Nacional De Vigilância Ambiental
CESTEH –Centro de Estudos de Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana
CID – Código Internacional de Doenças
CIDE – Fundação Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro
CISA – Centro de Informações de Saúde
COMCAB – Comissão Municipal de Controle de Agrotóxicos e Biocidas
CPR – Californians for Pesticide Reform
EMATER – Empresa de Assistência Técnica Rural
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
U. S. EPA – Agencia de Proteção Ambiental dos Estados Unidos
DATASUS – Departamento de Informática do SUS
DEFRA – Departament for environment, Food and Rural Affairs da Inglaterra
DOU – Diário Oficial da União
FAO/UNEP –PIC – Prior Informed Consent;
FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz
FMS – Fundação Municipal de Saúde
FUNASA – Fundação Nacional De Saúde
Ger.EA –German Federal Environment Agency;
IARC – International Agency for Research on Cancer;
IBGE –Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDA – Ingestão Diária Aceitável
IPCS - Internacional Agency The Chemical Safety
LD 50 – Dose que mata 50% de animais em experimento
MRL – Limite Máximo de Resíduos
MS – Ministério da Saúde
NOEL –dose/nível onde não se observa efeito
OMS _ Organização Mundial de Saúde
OLCA - Observatório Latinoamericano de Conflitos Ambientales;
PAN – Pesticide Action Network
PESAGRO – Empresa de Assistencia Agropecuária
PQA - Projeto Qualidade das Aguas e Controle da Poluição Hídrica
SES – Secretaria Estadual de Saúde
SIH –Sistema de Internações Hospitalares
SIM - Sistema de Informação de Mortalidade
SINAN – Sistema de Notificação de Agravos
SINDAG – Sindicato Nacional das Industrias de Defensivos Agrícolas
WHO – Organizaçao Mundial de Saúde
WWF – World Wild Fund for Nature

Resumo

O estado do Rio de Janeiro, apesar da fraca participação do setor agropecuário na economia, apresenta áreas onde a atividade agropecuária é bastante desenvolvida, com a utilização intensiva e inadequada de agrotóxicos. Um dos passos primordiais para o controle dos riscos ambientais é a seleção de indicadores que sejam sensíveis para detectar situações de risco, e ao mesmo tempo abrangentes para envolver uma grande diversidade de condições. Este trabalho tem como objetivo propor um modelo para a tipificação e priorização de municípios, visando o aperfeiçoamento das ações de vigilância dos agrotóxicos. Esse modelo integra os setores de agricultura, saúde e ambiente, buscando dados censitários e da rotina de trabalho de órgãos de governo para caracterizar os cenários de uso dos agrotóxicos no estado.

Foi levantado um total de 43 variáveis, transformadas em onze (11) indicadores de risco, que por sua vez foram grupados em 4 grupos (população exposta, produção agrícola, práticas agrícolas e serviços públicos) e ordenados segundo escores decrescentes de risco. Os escores dos grupos foram somados e transformados em um escore único que representa uma priorização de ações de vigilância de agrotóxicos no estado.

Os indicadores apontaram uma concentração de municípios de maior risco na região serrana e noroeste fluminense, tanto por sua alta produção de itens agrícolas, quanto pela estrutura de produção, caracterizada pelo uso intensivo de insumos e mão de obra. Foi verificada, no entanto, uma fraca correlação entre indicadores, isto é, os municípios com maiores volumes de produção não necessariamente apresentam maiores efeitos sobre a saúde. Essa tendência aponta uma complementaridade entre indicadores e a diversidade de situações de risco no estado.

Abstract

Despite of the weak participation of the agricultural sector in the regional economy, the state of Rio de Janeiro, presents areas where the agricultural activity is highly developed, with the intensive and inadequate use of pesticides. One of the prime steps for the control of environmental risks is the selection of sensitive indicators to detect risk situations, involving a broad diversity of risk conditions. The main objective of this work is to propose a model to classify and rank municipalities, aiming the improvement of health surveillance actions of pesticides. This model integrates the agriculture, public health and environmental sectors, using censitary data and existing routine data of government organizations to characterize the sceneries of pesticide use in the state.

An amount of 43 initial variables were gathered and transformed into 11 risk indicators, which were grouped in 4 items (exposed population, agricultural production, agricultural practices and public services) and ranked according to decreasing risk scores. The group scores were summed and transformed into an unique score that represents prioritization needs for health surveillance actions of pesticides in the state.

The indicators pointed out a concentration of municipalities under risk in the highland area and northwest regions of Rio de Janeiro state, due to the high production of agricultural items, and the production structure, characterized by the intensive use of chemical inputs and labor force. However, it was verified, a weak correlation among indicators, i.e., municipalities with large production volumes doesn't necessarily present larger health effects. This tendency confirms a complementarity between indicators and the diversity of risk situations in the state.

Agrotóxicos, sua Utilização e os Indicadores de Risco no Estado do Rio de Janeiro

1. INTRODUÇÃO

Os produtos químicos surgem definitivamente como contaminantes ambientais a partir da década de 1950, no contexto de mudanças social, econômica, ambiental e cultural.

Com o término da Segunda Guerra Mundial (1941-1945), a herança científico-tecnológica do desenvolvimento de polímeros sintéticos, corantes e aditivos; solventes e combustíveis; explosivos, fertilizantes e agrotóxicos; maquinarias, dentre outras inovações tecno-científicas, promove nova revolução industrial: na produção de alimentos, de medicamentos e de bens de consumo.

O novo modelo de produção estabelecido, além de multiplicar a quantidade de poluentes lançados no meio ambiente — ar, água, solo e, conseqüentemente, provocar sua degradação —, veio criar, de forma contínua, situações de risco para a saúde: do homem e o vem expondo, ininterruptamente, há meio século, a um novo risco — o risco químico. Isto em decorrência da poluição ambiental, incluído o local de trabalho, gerada pelo processo de industrialização e utilização dos produtos químicos; incluindo a sua fabricação, o transporte, a manipulação e o descarte de poluentes.

Nessa temática, o setor agropecuário introduziu melhoramento genético, maquinaria e insumos químicos — agrotóxicos e fertilizantes — no seu processo produtivo.

Com a introdução dos insumos químicos, em especial dos agrotóxicos, surge uma nova categoria de agravos à saúde; denominada de “intoxicação por agrotóxicos”, sendo encarada como um problema de saúde pública. Atualmente são aplicadas cerca de 2,5 milhões de toneladas de agrotóxicos e 1 bilhão de toneladas de fertilizantes por ano. Em conseqüência de seu impacto no ecossistema, tanto no que diz respeito à Saúde Pública quanto aos danos ambientais, são necessários cerca de cem bilhões de dólares por ano para repara-lo (Pimentel, 1996).

No Brasil, que já ocupava em 1996 o posto de quarto maior consumidor mundial de agrotóxicos, com aproximadamente 200.000 toneladas anuais de produto comercial e um faturamento acima de US\$ 1,7 bilhão, sem considerar o desempenho da indústria veterinária (Revista da Indústria, 1997), o dano sócio-ambiental ainda é quase inteiramente desconhecido.

Tradicionalmente, utiliza-se como indicador de situação de risco, o número de intoxicações por agrotóxicos comunicadas ao sistema de notificações de agravos (SINAN); mas, geralmente, face as limitações do serviço de notificação compulsória, está aquém da realidade. Este trabalho, pois, dando enfoque à etapa produtiva agropecuária, tem dois objetivos fundamentais:

- 1º) relacionar os agrotóxicos reconhecidamente danosos à saúde ambiental utilizados no Estado do Rio de Janeiro, caracterizando os mais importantes;
- 2º) construir novos indicadores de risco à saúde relacionados a exposição humana a agrotóxicos, na tentativa de apontar e qualificar áreas de risco relacionadas à utilização de agrotóxicos.

I.1 Agrotóxicos e a saúde ambiental

Estabelecido então, o novo cenário industrial a partir da metade da década de 40, também na agropecuária, todo contexto social e econômico e também o desenvolvimento científico e tecnológico mudariam definitivamente o modelo de produção e o perfil sócio-ambiental do espaço rural.

No contexto social, o crescimento populacional, o processo de urbanização e as seqüelas da guerra demandavam uma maior produção de alimentos; no econômico, o investimento até então feito na indústria da guerra (que deixou como herança moderno parque industrial), teria de ser redirecionado, sendo uma dessas novas direções a produção de alimentos. E, no contexto de desenvolvimento científico e tecnológico, os avanços na biologia, química e mecânica completavam o alicerce de sustentação do novo modelo de produção. É a

adaptação da herança industrial da guerra para ser utilizada no setor de produção agrícola e os avanços científicos na área da química e de melhoramento vegetal que propiciam as condições e embasavam as mudanças das práticas agrícolas até então estabelecidas.

O novo modelo de produção agrícola, denominado de moderno, convencional ou de *Revolução Verde*, tinha essa meta como idéia básica — a de que não há melhor remédio para a fome e a miséria do que o progresso. De acordo com esse conceito, a fome e a miséria seriam erradicadas dos países pobres desde que se adotassem técnicas de produção adequadas.

“A Revolução Verde é o mais conhecido dispositivo de política agrícola posto em ação, sob inspiração dos EUA, em vários países pobres. O resultado foi a dependência, ainda mais acentuada, de suas agriculturas em relação ao capital externo” (Abramovay, 1989, apud Macário, 2001).

Foi ele então difundido para todo o planeta a partir das décadas de 50 e 60, constituindo-se em larga escala os pacotes tecnológicos organizados por produto, baseados no uso de sementes melhoradas, máquinas e equipamentos mecânicos, fertilizantes e agrotóxicos. Estas tecnologias de base mecânica e química passaram a ser conhecidas como *tecnologias modernas de produção*. Os seus exemplos são os aumentos de rendimento obtidos principalmente nas culturas de trigo e arroz na Ásia. Pode-se dizer que começou no México, com pesquisas com o trigo, triplicando sua produção em vinte (20) anos, atingindo o ápice nos anos 60 e 70. O aperfeiçoamento estendeu-se aos sistemas de produção também de arroz e milho na Índia, Paquistão, Tailândia, Indonésia, Coreia do Sul e Filipinas: onde vinte milhões de toneladas anuais foram acrescentadas às suas safras de cereais.

Pensado inicialmente para ser utilizado em poucas culturas (produção de grãos), todo o pacote tecnológico foi amplamente difundido para as demais culturas produtivas. Com a *Revolução Verde* houve aumento expressivo na produção agrícola, mas pouco a pouco, também ficaram evidentes os problemas que trouxe. E se o modelo foi extraordinariamente bem-sucedido no aumentar a produção de alimentos, especialmente de grãos, não alcançou, entretanto, o seu objetivo básico, o de minimizar a carência alimentar mundial — existem, hoje, 760 milhões de famintos no mundo.

O porquê da distorção?

“A fome e o subdesenvolvimento, pelo contrário, foram ampliados. Assim ocorre porque, no capitalismo, as safras se destinam, prioritariamente, não a quem delas mais necessita para sobreviver e sim àqueles que têm condições de pagar o seu custo.” (Abramovay, 1989, apud Macário, 2001).

A agricultura convencional sustentada no uso intensivo da terra — emprego de maquinaria em larga escala e exigência de aquisição de insumos externos à propriedade (fertilizantes, sementes e agrotóxicos), caracterizando dependência de financiamento para a sua compra — , tornou-se socialmente e ambientalmente insustentável. Os problemas advindos deste modelo, em que o uso dos agrotóxicos tanto se destaca, evidenciam essa conclusão:

- a) socialmente — maior concentração do uso da terra, tendo como consequência o êxodo rural, o desemprego e o *inchamento* das áreas urbanas;
- b) saúde da população — agravos à saúde dos trabalhadores, intoxicações (agudas e crônicas), contaminação das fontes de água e de alimentos; alimentos sem sabor e sem durabilidade;
- c) ambientalmente — compactação e erosão do solo; contaminação de fontes de águas subterrâneas; aparecimento de pragas resistentes e de novas pragas; perda da biodiversidade.

No Brasil, o Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002, que regulamenta a lei Federal n. 7.802, de 11/07/89), no seu capítulo 1, inciso IV, assim define os agrotóxicos e afins :

“Os produtos e os componentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou plantadas e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-la da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como substância e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento.”

A definição exclui fertilizantes e produtos químicos administrados a animais para estimular crescimento ou modificar comportamento reprodutivo.

No pacote tecnológico da agricultura moderna foram os agrotóxicos introduzidos no processo de produção agrícola e no controle de vetores pela saúde pública sem maiores pesquisas prévias de sua ação sobre o meio ambiente e no homem.

Somente a partir de então (décadas de 50 e 60) passaram elas a ser realizadas. Já em 1950, o ambientalista Augusto Ruschi, à época trabalhando no Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, alertava sobre os efeitos nocivos do *isômero gama do HCH* (Lindano) no ecossistema. Seu relatório para o Museu de Biologia do Espírito Santo narra que nos dias subsequentes ao controle do inseto da *broca do café* (*Hypothenemus hamper Ferrari*), diferentes ordens de insetos foram também dizimadas, e que, com o passar do tempo, várias espécies de pássaros, de pequenos mamíferos e de répteis apareciam mortas. Relatava Ruschi:

“Com o desaparecimento dos insetos polinizadores, a safra de manga foi completamente perdida, já que as flores não foram fecundadas” (Ruschi, 1950).

A obra-denúncia *Primavera Silenciosa*, de Rachel Carson, publicada em 1962, foi a primeira a detalhar os efeitos adversos da aplicação dos agrotóxicos — químicos sintéticos (em especial o DDT, então amplamente utilizado), iniciando o debate acerca das implicações da atividade humana sobre o ambiente e o custo dessa contaminação para a sociedade. A partir daí, principalmente nos países desenvolvidos, foram criadas leis e mecanismos de controle sobre estes produtos, com proibições e limitações de uso para diversas substâncias, na tentativa de mitigar seus danos, particularmente para a saúde humana.

Em contraste, nos países *em desenvolvimento*, apesar de também existirem leis e mecanismos suficientes, o controle dos agrotóxicos, somente se faz, efetivamente, nas culturas de exportação, para o atendimento de exigências do mercado internacional. É preocupante — sempre é necessário frisar — que, se em alguns países são restritos, proibidos e banidos, agrotóxicos reconhecidamente danosos a saúde e ao meio ambiente continuam

sendo utilizados em diversos outros, de modo particular nos mencionados *em desenvolvimento*.

A modernização da agropecuária brasileira se fez simultaneamente ao desenvolvimento da tendência mundial, em que os processos produtivos eram voltados para o uso intensivo de insumos industriais, poupadores de terra e de trabalho. Outro fator que influenciou a modernização da agropecuária brasileira foi a gradativa substituição de importações (que se deu intensivamente até os anos 60) por uma era de incentivos às exportações, com a agropecuária tendo papel importante na captação de divisas no exterior para incrementar o crescimento industrial interno.

Quando se iniciou o processo de modernização, esse foi exógeno à agropecuária, fruto da disponibilidade de pacotes tecnológicos do exterior e do apoio ao desenvolvimento do setor rural pelo governo:

“A Revolução Verde no Brasil aconteceu pelo aumento imediato da importação dos produtos químicos, da instalação de indústrias produtoras e formuladoras de agrotóxicos (quase todas de capital estrangeiro), do estímulo das instituições públicas através do crédito agrícola, para consumo de agrotóxicos e fertilizantes, e da profunda transformação do processo de produção tradicional existente” (Brandão, 1992).

No pacote da *Revolução Verde*, os agrotóxicos começaram a ser introduzidos na agricultura brasileira a partir da metade da década de 60, chegando ao sul do país (com maior intensidade nas regiões que formam o Paraná moderno, junto com as monoculturas da soja, trigo e arroz: eram associados à utilização obrigatória, à razão de 15% do total do crédito, para quem o pretendesse. Como resultado desta política de incentivos à produção e ao consumo desses produtos, foi registrado um crescimento de 279%, de 1964 até 1984, passando de 16 mil toneladas para 61 mil toneladas. (Brandão, 1992)

A diminuição de oferta de crédito, a partir de 1984 — provocando concentração de terra e o êxodo rural —, não desaceleraram a utilização dos agrotóxicos; ao contrário, apresenta crescimento de 500% no período de 1984 até os dias de hoje, sendo estimado em 300.000 toneladas o consumo atual de agrotóxicos em nosso país. (Brandão, 1992)

Garcia e Paschoal apontam contrastes:

“A taxa de crescimento no consumo de agrotóxicos na América Latina só perde para a África, sendo o Brasil considerado o maior mercado potencial do mundo.” (Garcia, 1996)

“A produtividade das culturas brasileiras no período da agricultura industrial, entre 1964 e 1979, aumentou apenas 4,9%, apesar do crescimento da ordem de 5,54% de herbicidas, 584% de fungicidas e 421% de inseticidas no mesmo período” (Paschoal, 1983).

Os agrotóxicos foram disseminados na agricultura brasileira como solução de curto prazo para o controle da infestação de pragas e doenças e, também, na pecuária, no controle da saúde animal. O resultado é que, os mecanismos de controle dos possíveis agravos à saúde ambiental não acompanharam a introdução das modernas práticas agrícolas. No Brasil, em geral, apesar de legislação adequada, tais mecanismos, quando existem, são ineficientes. Por vários aspectos:

- a) falta de uma política governamental para o setor;
- b) falta de trabalho interdisciplinar, intra-institucional e inter-institucional, com otimização de ações e, portanto, de resultados, abordando a questão da maneira integral e não isoladamente como somente um problema técnico de produção, de saúde, ambiental ou educacional e
- c) ausência de sistematização de informação e de dados das diversas instituições envolvidas.

Às deficiências do controle institucional, soma-se a comercialização e utilização indiscriminada desses produtos, inclusive aqueles que comprovadamente trazem agravos à saúde da população e ao meio ambiente. Tudo isto e mais a falta de assistência técnica efetiva determinam números como os da OMS, apontando a ocorrência, no Brasil, de 300.000 casos/ano de intoxicações por agrotóxicos, dos quais somente 6.000 são notificados (FUNASA, 2001). Portanto, para cada caso notificado de intoxicação, ter-se-iam 50 outros casos não notificados (Peres, 2001). ou seja somente 2% dos casos são conhecidos.

Mas há que registrar ações concretas, positivas. No momento, a revisão da legislação federal está contemplando importante aspecto, atribuindo responsabilidade aos produtores, revendedores e usuários quanto ao destino e reaproveitamento das embalagens dos agrotóxicos. Outro avanço significativo é a atuação da gerência de toxicologia da *Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA / Ministério de Saúde*, que vem promovendo a reclassificação

de vários produtos. Como exemplo, citamos a reavaliação do princípio ativo *metamidofós*, concluída em dezembro de 2000, resultando na Resolução — RE nº 154, de 1º de julho de 2001 — DOU, 23/07/2001, restringindo sua utilização na cultura do tomate.

II. A PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA E O USO DE AGROTÓXICOS

II.1 Panorama da Atividade Agropecuária

O Estado do Rio de Janeiro apresenta noventa e dois (92) municípios, com uma população total de 14.392.106 habitantes segundo o censo de 2000 . Sua população rural é de 599.891 habitantes (aproximadamente 4% da população total do estado), dos quais, oficialmente, 174.274 são considerados trabalhadores rurais (CIDE, 1996); é constituída de 134.994 homens (6.884 menores de 14 anos) e de 39.280 mulheres (5.238 menores de 14 anos). Na última década, a falta de investimento na agropecuária determinou o abandono da zona rural, reduzindo-se a população efetivamente trabalhadora de 321.912, em 1985, para 174.274, em 1990. A sua superfície agrícola é de 2.416.304 hectares, em 53,1% predominam pequenos estabelecimentos agrícolas (área inferior a 10 hectares), à média de 3,3 hectares. O total de estabelecimentos é de 53.680, com a área média de 45,1 hectares.

Apesar da pouca expressão agrícola no cenário nacional, o Estado do Rio de Janeiro apresenta espaços geográficos de produção bem definidos. Vejamos:

- Distante da época do império, quando a monocultura do café se constituía na grande riqueza fluminense, hoje, a cana de açúcar é seu item mais expressivo de produção. Concentra-se na região do município de Campos, abrangendo a área total de 180,1 mil há;
 - O cultivo de laranja se faz principalmente na Região das Baixadas Litorâneas, no município de Araruama, sendo outro importante item de produção;
 - A olericultura (devido à urbanização intensa do entorno do município do Rio de Janeiro) apresentou crescimento de igual proporção, passando a entrada de produtos na Central de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro — Ceasa-RJ, de 425.989 toneladas, em 1974, para 806.429 toneladas, em 1995 (PQA, 2000).
-

A grande produção de olerícolas é na Região Serrana, com destaque para os municípios de Nova Friburgo, Sumidouro, Teresópolis, Cambuci e São José do Vale do Rio Preto, e ocupa, em todo o Estado, uma área de 31.097,30 ha. Entre as olerícolas, o tomate vem ocupando importante espaço, passando sua participação de 2,72%, em 1985, para 5,44%, em 1993. Seu plantio concentra-se nos municípios de Paty do Alferes, na Região Centro-Sul; São José do Ubá, na Região Norte; e nos municípios da Região Serrana, já citados. A produção de legumes, verduras e frutas vem sendo garantida por pequenos e médios produtores. A população do Rio de Janeiro consome 70% da sua produção de hortaliças.

Quanto a outras atividades produtivas , há registros expressivos:

- a criação de bovinos está voltada principalmente para a produção de leite e derivados. A bacia leiteira se localiza, sobretudo, na região do vale do Paraíba do Sul;
- a criação de suínos na porção setentrional do Estado, onde a cultura do milho alcança maior desenvolvimento;
- outro setor importante é o da criação de galinhas e produção de ovos, estando ligada à expansão do mercado do Grande Rio, na baixada como no planalto.

Em relação à área e à produtividade, verificou—se uma redução global na área cultivada, porém, em contrapartida, a produtividade aumentou substancialmente. Isto se explica pela mudança de enfoque nas culturas exploradas, com maior tendência à fruticultura e à olericultura intensivas, associadas à maior difusão e emprego de tecnologia, técnicas e práticas agrícolas (CIDE, 1996) e EMATER, 1996). O Estado do Rio de Janeiro , obteve uma produção agrícola de 7.658.191 toneladas ,no ano de 1998. A área colhida foi de 254.107,4 hectares (EMATER, 1998).

As matas e florestas (naturais e plantadas) no Estado representam 14% do total da área ocupada por estabelecimentos rurais, ou sejam, 500.000 hectares.

II.2 A produção agropecuária e o risco para a saúde ambiental

Algumas pesquisas vêm demonstrando a relação entre a produção agropecuária e agravos à saúde ambiental, tanto do ponto de vista global quanto local. O abandono das práticas tradicionais — a rotação de cultura e o consórcio de culturas —, substituídas pelas

práticas intensivas de produção, uso de agrotóxicos e fertilizantes, elevou de muito o número de pragas:

“(...) passará de 193, em 1958, para 593, em 1976, havendo uma correlação positiva entre o número de pragas e o volume de agrotóxicos utilizados. Os agrotóxicos geram pragas e acentuam os danos devido ao desequilíbrio ecológico que causam.” (Paschoal, 1993)

Dados preliminares obtidos por técnicos do Instituto Nacional de Tecnologia (INT), da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) demonstram concentrações relativamente elevadas dos princípios ativos tóxicos *clorotalonil* e *captan* em águas utilizadas para o consumo doméstico e para a irrigação no município de Paty do Alferes, Região do Médio Paraíba. Estas mesmas substâncias foram encontradas em solo, sedimento e hortaliças (PQA, 2000).

II.2.1 Estatísticas, quadros 1 a 8

Pela visualização pronta dos vários aspectos da utilização de agrotóxicos no Estado do Rio de Janeiro, no período de 1997 a 2000, apresentamos os quadros de ns.1 a 8: — da quantidade consumida; — do pessoal ocupado em atividades agropecuárias; — do emprego dos fungicidas e inseticidas; — da aplicação nas culturas olerícolas; — do procedimento de descarte de embalagens; — do modo de utilização; — de inquéritos epidemiológicos.

O quadro 1 informa sobre o consumo das diferentes classes de agrotóxicos no Estado.

Quadro 1

Quantidade de agrotóxicos consumida no Estado do Rio de Janeiro – 1997/2000

	Herbicidas		Fungicidas		Inseticidas		Acaricidas		Outros		Total	
	PC	IA	PC	IA	PC	IA	PC	IA	PC	IA	PC	IA
1997	883	419	540	199	264	70	27	17	179	131	1893	814
1998	729	247	624	305	296	76	17	10	189	176	1955	814
1999	701	361	593	320	255	71	39	23	159	118	1747	893
2000	303	154	480	262	255	129	35	22	66	46	1139	613

PC – Produto comercial IA –Ingrediente ativo

Fonte: Sindicato Nacional das Indústria de Produtos para Defesa Agrícola (SINDAG, 2000).

Aspecto relevante a se ressaltar quanto ao volume de agrotóxicos consumidos no Estado do Rio de Janeiro é que estas quantidades, aparentemente pequenas em relação a outros estados (o Estado de São Paulo consumiu 76.672 toneladas em 1997), são aplicadas em espaços geográficos limitados e, geralmente, de contingente populacional expressivo.

O quadro 2 demonstra que o Estado do Rio de Janeiro, ainda que não considerado *agrícola*, ocupa lugar de destaque em relação à quantidade de agrotóxicos utilizada: 10,9 kg/pessoa ocupada, Conforme pesquisa do IBGE, em 1985, fica atrás somente dos Estados de São Paulo, Goiás, Bahia e Santa Catarina. O desenvolvimento da olericultura no Estado do Rio de Janeiro nas últimas duas décadas, pelas características da atividade, poder ser fator de aumento do consumo.

Quadro 2

Relação agrotóxicos / pessoal ocupado em atividades agropecuárias, segundo as Regiões e respectivas Unidades da Federação com maior venda de agrotóxicos - Brasil, 1985

Região	Unidade da Federação	Quantidade vendida (Kg – Vol. Fís.)	Pessoal ocupado	kg de Agrotóxico, vendido por pessoal ocupado
Norte	-	491.000	2.230.203	0,2
Nordeste	—	11.224.000	10.374.871	1,0
	Pernambuco	1.300.000	1.297.909	2,6
	Bahia	8.348.000	3.171.558	12,2
Sudeste	—	58.077.000	4.740.153	4,6
	Minas Gerais	12.308.000	2.665.776	1,9
	Espírito Santo	771.000	393.273	3,1
	Rio de Janeiro	1.007.000	318.691	10,9
	São Paulo	43.991.000	1.362.413	32,2
Sul	—	48.902.000	4.463.165	11,7
	Paraná	21.672.000	1.842.927	7,2
	Santa Catarina	6.430.000	883.653	11,9
	Rio Grande do Sul	20.800.000	1.736.585	6,8
Centro-Oeste	—	10.020.000	1.465.195	16,9
	Mato Grosso do Sul	4.240.000	249.816	5,7
	Mato Grosso	2.000.000	350.002	4,0
	Goiás	3.386.000	842.503	23,3
	Distrito Federal	394.000	16.874	—

Fontes: Fundação IBGE – Sinopse Preliminar do Censo Agropecuário 1985. Associação Nacional de Defensivos Agrícolas – ANDEF, IN: Instituto de Economia Agrícola Prognóstico 586/87.

Na produção agropecuária fluminense, as situações de riscos à saúde ambiental podem adquirir aspectos preocupantes como possíveis fatores determinantes e condicionantes de agravos. O crescimento da horticultura nos últimos anos, em particular da tomaticultura, intensificou a utilização de insumos químicos - agrotóxicos e fertilizantes.

Pesquisas procedidas, pelo IBGE nos Municípios de Paty do Alferes, em 1990, e de Bom Jardim, Nova Friburgo, Sumidouro e Teresópolis e no conjunto dos 53 municípios da bacia do Paraíba do Sul, em 1995, demonstram utilização intensiva e continuada dos agrotóxicos no

cultivo de olerícolas. Nessa área foi constatada a média de utilização de 14,10 kg/ha, e em algumas — no caso do jiló, pimentão e cenoura —, valores ainda mais elevados. E fator agravante: 43,5% dos princípios ativos utilizados estão classificados nas classes extremamente e altamente tóxicos (PQA, 2000).

Considerando que a Holanda (17,5 kg/ha) e a Bélgica (10,7 kg/ha), são os maiores consumidores de agrotóxicos por hectare do mundo e que a média nacional — oitava mundial — é de 3,2 kg/ha, conclui-se que os números do IBGE ultrapassam, em relação a algumas culturas, às médias dos maiores consumidores mundiais.

O quadro 3 mostra a quantidade de agrotóxicos utilizados por área em relação aos fungicidas e inseticidas.

Quadro 3

Paty do Alferes: combate à pragas e doenças de plantas olerícolas (Distribuição por classe dos agrotóxicos – 1990)

Classe	Quantidade princípio ativo	% em relação à quantidade total	Área (ha)	Quantidade/área (kg/ha)
Fungicida	3.644,96	52,93	153,39	23,76
Inseticida	1.691,14	24,56	158,92	10,64
Acaricida/inseticida	258,39	18,28	133,39	9,43
Acaricida/fungicida	220,16	3,20	40,46	5,44
Bactericida	48,87	0,71	22,30	2,19
Acaricida	5,13	0,13	16,41	5,58
Inseticida/nematicida	8,75	0,13	6,00	1,46
Herbicida	3,90	0,06	4,60	8,48

Fonte: IBGE – DERNA/DEAGRO, Pesquisa Direta, 1990.

Nos quadros a seguir evidencia-se que o consumo estimado de agrotóxicos por área, principalmente nas culturas de tomate, jiló, cenoura e, também, beterraba e chicória, atingem valores muito elevados.

O quadro 4 diz respeito aos municípios da bacia do Paraíba do Sul e o quadro 5 a um grupo de municípios da Região Serrana.

Quadro 4

Aplicação estimada de agrotóxicos por hectare em culturas olerícolas em um conjunto de 53 municípios da bacia do Paraíba do Sul

Cultura	Área plantada (ha)	Quantidade de I.A. (kg)	Consumo por área (Kg/ha)
Agrião	189	866	4,58
Alface	898	3014	3,35
Beterraba	256	3518	13,75
Brócolis	96	415	4,30
Cebolinha	100	964	9,56
Cenoura	524	10637	20,30
Chicória	164	1710	10,10
Couve	117	1097	9,35
Jiló	736	15485	21,01
Pimentão	1500	14527	9,68
Repolho	688	3541	5,15
Tomate	3224	116706	36,20

Fonte: IBGE, EMATER – Rio, 1995.

Quadro 5

Aplicação estimada de agrotóxicos por hectare em culturas de olerícolas nos municípios de Bom Jardim, Nova Friburgo, Sumidouro e Teresópolis

Cultura	Área plantada (ha)	Quantidade de I.A. (kg)	Consumo por área (kg/ha)
Agrião	172	789	4,58
Alface	732	2456	3,35
Beterraba	242	3336	13,75
Brócolis	58	249	4,30
Cebolinha	94	908	9,56
Cenoura	405	8234	20,30
Chicória	154	1554	10,10
Couve	100	967	9,62
Jiló	289	6075	21,01
Pimentão	172	3596	9,68
Repolho	732	2003	5,15
Tomate	242	20622	36,20

Fonte: IBGE, EMATER – Rio, 1995.

A utilização dos mesmos agrotóxicos, tanto na produção agrícola quanto na criação de animais, nas pastagens ou no tratamento de enfermidade e pragas, representa uma situação de risco a mais :

“A ação de inúmeras espécies de ectoparasitas nas criações, reduz de forma significativa a produção animal, ocasionando prejuízos que vão desde a perda de animais, devido às doenças transmitidas pelas pragas, até a redução no ganho de peso e produção de derivados, como leite, ovos, etc.” (Meirelles, 1996).

O combate aos ectoparasitas é comumente feito com agrotóxicos *organofosforados* e *carbamatos*, através de uso externo. Recentemente, dado o risco de contaminação animal, alguns produtos injetáveis deste mesmo grupo químico vêm sendo empregados com severas restrições (Finkelman, et al, *apud* Meireles, 1996).

A utilização de agrotóxicos não permitidos para determinadas culturas e/ou reconhecidamente danosos a saúde humana e ambiental é outra situação de risco. Para exemplificar esta situação, deve-se mencionar pesquisa no município de Paty do Alferes, revelando que na cultura do jiló, a utilização dos princípios ativos *cartap*, *deltametrina*, *dicofol+tetradifon*, *enxofre*, *manzoceb*, *metamidofós* e *paration—menthyl* não é permitida (PQA, 2000).

Outras culturas, como a da laranja, café, arroz, feijão e cana-de-açúcar, devido a suas características, não devem utilizar tão intensamente os agrotóxicos como as culturas olerícolas. Apesar disso, aí são aplicadas os mesmos agrotóxicos. E mais, sem diferenciação nos procedimentos quanto aos cuidados na sua utilização, o que as classifica como prováveis áreas de risco.

Além do emprego intensivo dos agrotóxicos, como atestam diversas instituições, também as práticas adotadas no seu uso na produção agropecuária e o descarte das embalagens revelam agressão contínua à saúde do meio ambiente e a saúde do homem.

O quadro 6 exemplifica estas ocorrências nos municípios de Paty do Alferes e Teresópolis, em 1990, demonstrando que praticamente todos os procedimentos de descarte de embalagem são indevidos.

Quadro 6

Destino de embalagens vazias nos municípios de Paty do Alferes e Teresópolis, 1990

MUNICÍPIOS	PATY DO ALFERES		TERESÓPOLIS	
	T: 47	%	T:110	%
Enterradas	15	31,9	46	41,81
Queimadas	2	4,2	30	27,3
Deixadas no campo	14	29,8	7	6,4
Guardadas	6	12,8	7	6,4
Coleta municipal	2	4,2	4	3,6
Copos de água			3	2,7
Vendidas	1	2,1	1	0,9
Outros	7	14,9	11	10

Fonte: IBGE – 1995

O quadro 7 refere-se a dois distritos do município de Nova Friburgo, quanto ao modo de utilização dos agrotóxicos, desde a sua compra até o descarte.

A não utilização de equipamentos de proteção, as práticas de descarte e o tipo de contato a que os trabalhadores estão expostos, entre outros aspectos, evidenciam situação de risco à saúde ambiental.

Quadro 7
Modo de utilização de agrotóxicos: Município de Nova Friburgo, 1998

QUADRO COMPARATIVO	CAMPO DO COELHO		VARGEM ALTA	
COMPRA DO PRODUTO	T	%	T	%
Representante	0	%	1	1.1%
Comércio local	43	100	94	98.9
Orientação de uso				
Sem orientação	1	23	78	82.2
Profissional	38	88.4	8	8.4
Vendedor	3	7	7	7.4
Sem resposta	1	23	2	2.1
Utiliza receituário agrônômico				
Sim	40	90	1	1.1
Não	3	7	92	96.8
Sem Resposta	0	0	2	2.1
Utiliza equipamento de proteção				
Sim	3	7	10	10.5
Não	40	90	70	73.1
Não se aplica	0	0	15	15.8
Obedece tempo de carência				
Sim	37	86	85	89.5
Não	4	9.3	6	6.3
Sem resposta	2	4.7	3	3.2
Ignorado	0	0	1	1.1
Destino das embalagens vazias				
Vendida	0	0	0	0

Deixada no campo	10	23.3	13	13.7
Reaproveitada	0	0	0	0
Depósito de lixo comum	8	18.6	7	7.4
Depósito de lixo tóxico	5	11.6	0	0
Queimada / enterrada	18	41.7	73	76.8
Devolvida ao comerciante	0	0	0	0
Ignorado	2	4.7	2	2.1

Fonte : CESTEJ,1998

Como conseqüência da intensiva utilização desses produtos e das práticas adotadas, levantamentos epidemiológicos demonstram a gravidade e a continuidade de intoxicações dos agricultores em nosso estado.

O quadro 8, a seguir, demonstra que durante o período compreendido entre os anos de 1985-1999 vários municípios, em momentos diferentes, apresentaram *perfil epidemiológico de risco* em relação a intoxicações de trabalhadores rurais.

Quadro 8
Inquéritos epidemiológicos realizados no Estado do Rio de Janeiro

Município	Percentual de intoxicações	Ano	Referência
Nova Friburgo**	47,7	1985	Marques
Itaguaí**	37,8	1988	Marques
Cantagalo***	43	1997	CESTEH
Vargem Alta***	76	1998	CESTEH
Conquista***	58	1998	CESTEH
Petrópolis***	47,5	1997	CESTEH
Duque de Caxias***	52	1999	CESTEH
Teresópolis*	9,5	2000	IBGE/DERNA
Cachoeira de Macacu*	22,5	2000	FMS-Niterói

*Reportaram já terem sido intoxicados por agrotóxicos (Castro, 200).

**Sinais e sintomas clínicos, assim como alterações enzimáticas, compatíveis com a exposição aos organo- fosforados e carbamatos (Marques, 1985).

*** Reportaram já terem sido intoxicados por agrotóxicos, com sinais e sintomas clínicos (CESTEH, 1997/98/99).

Alguns trabalhos realizados para avaliar os níveis de contaminação ocupacional por agrotóxicos em áreas rurais brasileiras têm mostrado níveis de contaminação humana que variam de 3 a 23% (Almeida & Garcia, 1991; Faria et al., 2000; Gonzaga et al., 1992).

Estando configurado quadro de risco em relação à produção agropecuária no Estado do Rio de Janeiro, a identificação, quantificação e a qualificação dos riscos de cada município tornam-se extremamente importantes, quando pensamos planejar ações para a modificação desta realidade.

III. SITUAÇÕES DE RISCO E SEUS INDICADORES , NO USO DOS AGROTÓXICOS,

III.1 Situações de risco e seus indicadores

O debate sobre situações de risco e de seus indicadores vem recebendo grande atenção por parte das instituições públicas competentes. Neste momento, assinala-se ponto concreto de incentivo ao uso de indicadores ambientais o fato de estar em curso o projeto de estruturação da *Vigilância em Saúde — VIGISUS*, no qual insere-se uma área específica de Vigilância Ambiental em Saúde.

E, com esse propósito, a Instrução Normativa nº 1, de 25 de setembro de 2001, que regulamenta a Portaria MS nº 1.399, de 15 de dezembro de 1999, no que se refere às competências da União, estados, municípios e Distrito Federal, na área de vigilância ambiental em saúde, estabelece em seu artigo 1º:

“O Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde – SINVAS compreende o conjunto de ações e serviços prestados por órgãos e entidades públicas e privadas relativos à vigilância ambiental em saúde, visando o conhecimento e a detecção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, com a finalidade de recomendar e adotar medidas de prevenção e controle de riscos relacionados às doenças e outros agravos à saúde em especial.” (FUNASA, 2001)

Nesta definição o meio ambiente, entendido não somente o físico e biológico, mas também o produtivo e social , cria um contexto complexo a ser analisado. Assim, dentro da complexidade, variados e diferenciados determinantes e condicionantes interagem estabelecendo-se ou não uma situação de risco. Esses determinantes e condicionantes são traduzidos em indicadores de risco, possibilitando a interpretação global da realidade.

Segundo Bidone, “indicadores são valores medidos ou derivados a partir de mensurações quantitativas e/ou qualitativas , passíveis de padronização e comparáveis quando colocadas de forma numérica.(Bidone et al.,1998 apud CBVA, 2002) .

Suas principais características são: possibilitar a seleção das informações significativas, de simplificação de fenômenos complexos, de quantificação de informação e de comunicação da informação entre coletores e usuários (Bidone,1998 apud CBVA,2002).

Gallopín assim define os indicadores:

“Variáveis selecionadas para transmitir informações sobre as condições ou tendências de um atributo do sistema.” (Gallopín, 1997, apud Barcellos, 2002).

E Briggs (1999) trata de seus objetivos:

“Os princípios objetivos do uso de indicadores sócio-ambientais são:

— detectar situações de risco relacionadas a problemas ambientais;

— monitorar tendências no ambiente e identificar riscos potenciais à saúde;

— monitorar tendências na saúde resultante de exposições a fatores ambientais de risco;

— comparar condições ambientais e de saúde em diferentes áreas, permitindo a identificação de áreas prioritárias;

— avaliar o impacto de políticas e intervenções sobre as condições de saúde e ambiente.”

Como anteriormente comentado, há uma infinidade de informações nos mais variados órgãos. Entretanto, raramente são utilizadas dentro de uma visão ampliada, por inexistir uma metodologia de sistematização, agregação e análise de dados rápida e funcional, que permita uma maior eficiência dos serviços na escolha de suas prioridades.

Os sistemas de informações são múltiplos e dissociados, o que dificultaria uma análise integrada, e algumas fontes por ventura utilizadas podem ser questionadas a partir de um rigor científico. Entretanto, apesar de existirem problemas na sua utilização, para o serviço público, diante a necessidade do conhecimento de uma realidade ampliada para o planejamento continuado de ações através de eleição de prioridades ou para intervenções emergenciais, a combinação dessas informações é de extrema utilidade.

A respeito, prestemos atenção a Barcellos e a Corvalán:

“Uma abordagem integrada considera os indicadores como elementos interdependentes, já que, na prática, estão referidos a uma realidade dinâmica, em que diversos aspectos interagem. Outro ponto a ser considerado é que a construção de metodologias integradoras de indicadores para a construção de um sistema de informação parte do princípio de que essas devem ter a capacidade simultaneamente, ser amplas o bastante para abranger uma grande diversidade de problemas, e bem delimitadas para permitir a comparabilidade de resultados.” (Barcellos, 2002).

Continuando:

“Uma técnica usualmente empregada para integrar horizontalmente os indicadores é a ordenação de valores medidos e o estabelecimento de escores para cada componente. Neste caso, o índice geral de qualidade é composto pela soma ponderada desses escores. Depois de calculado, pode-se avaliar o peso de cada componente na formação de índice geral. Dentro dessa perspectiva se enquadra a maior parte dos índices de qualidade ambiental e de qualidade de vida criados para o monitoramento de situações.” (Barcellos, 2002)

E segundo Corvalán:

“A integração vertical dos indicadores permite a avaliação do problema dos agrotóxicos em todos os níveis em que ele ocorre, desde a produção de itens agrícolas até as manifestações clínicas das intoxicações.” (Corvalán, 1999).

Tendo por finalidade propor uma metodologia simples de integração de informações para a eleição de áreas de risco à saúde humana relacionadas à utilização de agrotóxicos, a fim de atender à demanda e sua aplicação ao serviço público, adaptaram-se algumas definições:

- Situações de Risco - são as condições sócio-econômicas, de distribuição populacional, de atividade produtiva, de atendimento institucional e de saúde, entre outras situações que possam representar e/ou indicar possíveis riscos à saúde da população; dentro de cada situação de risco, a existência de mais de um indicador é possível.
- Compreende-se como indicador de risco um dado numérico produzido por instituição reconhecida (não governamental, pública ou privada) capaz de representar e/ou indicar, isoladamente e/ou agregado a outros indicadores, situações de risco à saúde da população.

No Brasil existem diversos sistemas de informações nos mais variados setores; com seus sistemas e subsistemas. Sua integração, constitui um rico banco de dados que podem revelar situações antes não percebidas.

III.1.1 Estatísticas, quadros de 9 a 12

Nos quadros de ns. 9 a 12 estão lançados: as fontes de informações; - nº de notificações de intoxicações p/agrotóxicos e nº de internações hospitalares p/intoxicação

O quadro 9 enumera algumas fontes de informações disponíveis.

Quadro 9

Sistemas de informação e bases de dados existentes no Brasil utilizadas neste estudo

Bases de dados	Atualização	Instituição	Informações
Sistema de Informações	Mensal	DATASUS	Internações
Sistema de Notificação de Agravos – SINAN	Mensal	CENEPI	Agravos à saúde
Sistema de Informação de Mortalidade – SIM	Anual	CENEPI	Óbitos
Sistema Anual de Informações Toxicológicas – SINITOX	Anual	FIOCRUZ	Intoxicações
Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro	Anual	CIDE	Dados municipais
Produção agrícola	Anual	EMATER	Tipos e volumes produzidos
Consumo de Agrotóxicos nos Estados Brasileiros	Anual	SINDAG	Volumes comercializados
Censo Agropecuário	Decenal (1996)	IBGE	Dados agropecuários
Agrotóxicos consumidos no Estado do Rio de Janeiro	Mensal	FEEMA	Tipos, volumes

Fonte: Adaptado do CBVA, 2000

Esta volumosa e variada quantidade de informações produzidas, via de regra é utilizada de maneira isolada; tanto as informações interinstitucionais como as intra-institucional, raramente são agrupadas.

A agregação de dados amplia o quadro de análise, do que é exemplo a integração de dois sistemas do setor saúde — SINAN e SIH — em relação às intoxicações e internações hospitalares por agrotóxicos.

Apesar da obrigatoriedade da notificação compulsória das intoxicações por agrotóxicos no Estado do Rio de Janeiro, desde 1984, quando da publicação da Resolução n. 297, de 08 de outubro de 1984, da Secretaria de Estado de Saúde, que “aprovou a relação das Doenças de Notificação Compulsória”, até dias de hoje, apesar de algumas tentativas descontinuadas de criação de um sistema de vigilância epidemiológica das intoxicações por agrotóxicos e conseqüentemente de sua informação, a sub-notificação persiste, tendo como causa principal a falta de uma política de governo tanto federal como estadual, através de financiamento, como acontece com outros agravos a saúde, que incentive os municípios a desenvolverem esta atividade.

Tendo nosso sistema de vigilância de intoxicações por agrotóxicos muitas deficiências, a utilização exclusiva de indicadores de notificação de intoxicações por agrotóxicos não consegue ser sensível a esta realidade e a reflete, tão somente, quando dos inquéritos epidemiológicos realizados nos últimos quinze anos. Como exemplo, a Região Serrana, onde a prevalência de um quadro crítico de intoxicação de trabalhadores rurais foi por ele, evidenciada em Cantagalo, no ano de 1997 e em Nova Friburgo, 1985 e 1998 (pg.25).

Quanto às internações hospitalares – SIH, a sua informação em maior quantidade e frequência, possivelmente se deve a procedimentos médicos mais apurados, com maior rigor no seu registro, o que possibilitaria a identificação e informação de um quadro de intoxicação. Fato esse que não acontece no procedimento de notificação, quando a intoxicação por não ser geralmente evidenciada em um caso grave que resulte em internação, na maioria das vezes é confundida com outros agravos ou simplesmente não é informada.

Portanto, a notificação de intoxicação por agrotóxicos, que teoricamente deveria ser em maior número que as internações, normalmente quando existem são em menor número

Os quadros **10** e **11** demonstram o número de notificações por intoxicação e o número de internações por agrotóxicos entre os anos de 1996 e 2001.

Quadro 10

Número de notificações de intoxicações por agrotóxicos — SINAN, 1996 - 2001

		NOTIFICAÇÕES				
REGIÃO METROPOLITANA	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Rio de Janeiro	10	12	14	23	46	34
Belford Roxo		1	1		2	
Duque de Caxias	9				4	1
Guapimirim						1
Itaboraí				1	4	
Itaguaí						
Japeri						
Magé					1	1
Mangaratiba						
Marica				1	2	
Nilópolis					1	

Niterói			1	1	27	2
Nova Iguaçu		1	1		3	
Paracambi						
Queimados					2	
São Gonçalo					6	11
São João de Meriti		1			2	1
Seropédica						
Tanguá						
REGIÃO NOROESTE FLUMINENSE	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Aperibe						
Bom Jardim de Itabapona				1		
Cambuci						
Italva						
Itaocara		2				
Itaperuna				1		1
Laje do Muriaé						
Miracema						
Natividade			1	1		
Porciúncula						
Santo Antonio de Pádua						
São João de Ubá						
Varre Sai						
REGIÃO NORTE FLUMINENSE	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Campos					4	
Carapebus						
Cardoso M.						
Conceição de Macabu					2	1
Macaé			1		2	6
Quissamã						
São Fidélis			3		2	1
São Fr. Itabapoana						2
São João da Barra						2
REGIÃO SERRANA	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Bom Jardim	1			1	2	
Cantagalo	23	9(133)	12	1	6	3
Carmo			1	2	7	
Cordeiro	1	2				
Duas Barras	9	15	11	1	1	
Macuco			1			

Nova Friburgo	22	28	11	1	3	
Petrópolis		4(69)	7	5	5	1
Santa Maria Madalena						2
São José do Vale do Rio Preto						
São Sebastião do Alto	1					10
Sumidouro	8	17	13	6	4	7
Teresópolis			1	2	10	1
Trajano de Moraes						
REGIÃO BAIXADAS LITORÂNEAS						
Araruama					6	
Armação de Búzios						
Arraial do Cabo						
Cabo Frio						
Cachoeiras de Macacu					1	1
Casimiro de Abreu						
Iguaba Grande						
Rio Bonito		4		8	2	
Rio das Ostras						1
São Pedro da Aldeia					1	2
Saquarema					2	
Silva Jardim						
REGIÃO DO MÉDIO PARAÍBA						
	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Barra do Pirai					1	
Barra Mansa					1	
Itatiaia				1		
Pinheiral						
Pirai				1	2	
Porto Real					1	
Quatis						
Resende				5	2	
Rio Claro						
Rio das Flores						
Valença						1
Volta Redonda	2	1			6	1
REGIÃO CENTRO-SUL FLUMINENSE						
	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Areal				1	1	
Levy Gasparian						
Paulo de Frontin						
Mendes						1

Miguel Pereira Paraíba do Sul				1	4	
Paty do Alferes Sapucaia Três Rios Vassouras						
REGIÃO DA BAÍA DE ILHA GRANDE	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Angra dos Reis Parati					2	2

Fonte: SES – SINAN / RJ, 2002—08—1

Os municípios do Rio de Janeiro, Cantagalo, Duas Barras, Nova Friburgo, Petrópolis e Sumidouro notificaram regularmente dentro desse período. Outros, municípios, como Teresópolis, Volta Redonda, São Fidélis, Bom Jardim, Carmo, Macaé e Rio Bonito, também merecem citação.

Para os municípios de Cantagalo e Petrópolis, para o ano de 1997, foi utilizada a média ponderada entre os anos - 1996, 1998, 1999, 2000, 2001, devido a realização de Inquérito Epidemiológico –busca ativa de casos - naquele ano, o que aumentou em muito o número de casos, mascarando uma realidade de sub-notificação.

Quadro 11

Número de internações hospitalares por agrotóxicos, segundo o SIH, período 1996-2001

REGIÃO METROPOLITANA	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Rio de Janeiro	43	32	59	83	95	40
Belford Roxo			1			
Duque de Caxias			1			1
Guapimirim						
Itaboraí		6	20	15	5	
Itaguaí	2			4		1
Japeri		1				
Magé	3	1		2	4	3
Mangaratiba			1	1		
Maricá		1		4	2	1
Nilópolis						

Niterói	2	36	50	47	44	22
Nova Iguaçu	10	8			1	
Paracambi				1		
Queimados	9	9	6	8	7	5
São Gonçalo	4	9	36	41	46	21
São João de Meriti				1		
Seropédica						
Tanguá						
REGIÃO NOROESTE FLUMINENSE	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Aperibe						
Bom Jesus de Itabapoana		1	1	2	1	0
Cambuci	2	1				
Italva						
Itaocara	1	4	2	1		
Itaperuna	4	9	1			
Laje do Muriaé	1	1				
Miracema		1	2		3	3
Natividade						
Poirciúncula			1		1	
Santo Antonio de Pádua			1			
São João de Ubá						
Varre-Sai	3	4				
REGIÃO NORTE FLUMINENSE	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Campos		1	17	21	18	3
Carapebus						
Cardoso Matias		1				
Conceição de Macabu	2			1	2	
Macaé	1	1				
Quissamá			1		1	
São Fidélis		1			2	2
São Francisco de Itabapoana						
São João da Barra						
REGIÃO SERRANA	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Bom Jardim			4	10	8	1
Cantagalo		1				
Carmo			5		1	
Cordeiro			2	1	2	1
Duas Barras	7	6	2	1		
Macuco						

Nova Friburgo	5	4	11	6	14	7
Petrópolis	4	14	27	19	19	11
Santa Maria Madalena						
São José Vale do Rio Preto	5	3				
Santo Sebastião do Alto				1		
Sumidouro	2		13	4	5	5
Teresópolis	17	17	19	20	19	6
Trajano de Moraes		2			4	1
REGIÃO BAIXADAS LITORÂNEAS	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Araruama					2	2
Armação de Búzios						
Arraial do Cabo		1				
Cabo Frio			1	3		
Cachoeiras de Macacu	2	2	2	2	1	
Casimiro de Abreu	3					
Iguaba Grande						
Rio Bonito		4	7	4	5	1
Rio das Ostras						
São Pedro da Aldeia						
Saquarema				1		1
Silva Jardim						
REGIÃO MÉDIO PARAÍBA	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Barra do Pirai				2	2	
Barra Mansa	11	9	8	4	7	3
Itatiaia						
Pinheiral						
Pirai					1	
Porto Real						
Quatis				2		
Resende	3	1	5	5	1	2
Rio Claro	1	1	1	1		
Rio das Flores						
Valença			8	8	10	
Volta Redonda	3	5	2	2	8	1
REGIÃO CENTRO-SUL FLUMINENSE	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Areal						
Levy Gasparian						
Paulo de Frontin	1			1		
Mendes						

Miguel Pereira Paraíba do Sul	1	3		1	1	
Paty de Alferes Sapucaia Três Rios Vassouras			1 3	5	4 4	
REGIÃO DA BAÍA DE ILHA GRANDE	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Angra dos Reis Parati	1	2	2 1	1	1	

Fonte: SES—SIH / RJ, 2002.

A maior taxa de internações por agrotóxicos em municípios urbanos provavelmente deve-se à maior capacidade hospitalar. As informações do local de trabalho e moradia não foram controladas na análise desta variável.

A construção da tabela integrada foi feita de duas maneiras:

- 1º) os valores marcados com “i” representam dados de internação;
- 2º) os valores marcados com “n” em azul representam dados de notificação;
- 3º) os valores marcados com “m” representam o valor máximo encontrado dos dados de notificações e internações.

..

Quadro 12

Integração de dados de notificação de intoxicações e internação por intoxicações por município do Estado do Rio de Janeiro, período 1996 a 2001

REGIÃO METROPOLITANA	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Média intoxicações p/agrotóxicos/ano
Rio de Janeiro	43 ^m	31 ^m	59 ^m	83 ^m	95 ^m	40 ^m	58,5
Belford Roxo		1 ⁿ	1 ^m		2 ⁿ		0,7
Duque de Caxias	9 ⁿ		1 ⁱ		4 ⁿ	1 ^m	2,5
Guapimirim						1 ⁿ	0,2
Itaboraí		6 ⁱ	20 ⁱ	15 ^m	5 ^m		7,7
Itaguaí	2 ⁱ			4 ⁱ		1 ⁱ	1,2
Japerí		1 ⁱ					0,2

Magé	3 ⁱ	1 ⁱ		2 ⁱ	4 ^m	3 ^m	2,2
Mangaratiba			1 ⁱ	1 ⁱ			0,3
Marica		1 ⁱ		4 ^m	2 ^m	1 ⁱ	1,3
Nilópolis					1 ⁿ		0,2
Niterói	2 ⁱ	36 ⁱ	50 ^m	47 ^m	44 ^m	22 ^m	33,5
Nova Iguaçu	10 ⁱ	8 ^m	1 ⁿ		3 ^m		3,7
Paracambi				1 ⁱ			0,2
Queimados	9 ⁱ	9 ⁱ	6 ⁱ	8 ⁱ	7 ^m	5 ⁱ	7,3
São Gonçalo	4 ⁱ	9 ⁱ	36 ⁱ	41 ⁱ	46 ^m	21 ^m	26,2
São João do Meriti		1 ⁿ		1 ⁿ	2 ^m	1 ⁿ	0,8
Seropédica							0,0
Tanguá							0,0
NOROESTE FLUMINENSE	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
Aperibe							0,0
Bom Jesus de Itabapoana		1 ⁱ	1 ⁱ	2 ^m	1 ⁱ	0 ^m	0,8
Cambucí	2 ⁱ	1 ⁱ					0,5
Italva							0,0
Itaocara	1 ⁱ	4 ^m	2 ⁱ	1 ⁱ			1,3
Itaperuna	4 ⁱ	9 ⁱ	1 ⁱ	1 ⁿ		1 ⁿ	2,7
Laje do Muriaé	1 ⁱ	1 ⁱ					0,3
Miracema		1 ⁱ	2 ⁱ		3 ⁱ	2 ⁱ	1,3
Natividade			1 ⁿ	1 ⁿ			0,3
Porciúncula			1 ⁱ		1		0,3
Santo Antonio de Pádua			1 ⁱ				0,2
São João de Ubá							0,0
Varre-Sai	3 ⁱ	4 ⁱ					1,2
REGIÃO NORTE FLUMINENSE	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
Campos		1 ⁱ	17 ⁱ	21 ⁱ	18	3 ⁱ	10,0
Carapebus							0,0
Cardoso Moreira		1 ⁱ					0,2
Conceição do Macabu	2 ⁱ			1 ⁱ	2 ^m	1 ⁿ	1,0
Macaé	1 ⁱ	1 ⁱ	1 ⁿ		2 ⁿ	6 ⁿ	1,8
Quissamã			1 ⁱ		1 ⁱ		0,3
São Fidélis		1 ⁱ	3 ⁿ		2 ^m	2 ^m	1,3
São Francisco de Itabapua						2 ⁿ	0,3
São João da Barra						2 ⁿ	0,3
REGIÃO SERRANA	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
Bom Jardim	1 ⁿ		4 ⁱ	10 ^m	8 ^m	1 ⁱ	4,9

Cantagalo	23 ⁿ	9,0 ^m	12 ⁿ	1 ⁿ	6 ⁿ	3 ⁿ	9,0
Carmo			5 ^m	2 ⁿ	7 ^m		2,3
Cordeiro	1 ⁿ	2 ⁿ	2 ⁱ	1 ⁱ	2 ⁱ	1 ⁱ	1,5
Duas Barras	9 ^m	15 ^m	11 ^m	1 ^m	1 ⁿ		6,2
Macuco			1 ⁿ				0,2
Nova Friburgo	22 ^m	28 ^m	11 ^m	6 ^m	14 ^m	7 ⁱ	14,7
Petrópolis	4 ⁱ	14 ^m	27 ^m	19 ^m	19 ^m	11 ^m	16,0
Santa Maria Madalena						2 ⁿ	0,3
São José do Vale do Rio Preto	5 ⁱ	3 ⁱ					1,3
São Sebastião do Alto	1 ⁿ			1 ⁱ		10 ⁿ	2,0
Sumidouro	8 ^m	17 ⁿ	13 ^m	6 ^m	5 ^m	7 ^m	9,3
Teresópolis	17 ⁱ	17 ⁱ	19 ^m	20 ^m	19 ^m	6 ^m	16,3
Trajano de Moraes		2 ⁱ			4 ⁱ	1 ⁱ	1,2
REGIÃO DAS BAIXADAS LITORÂNEAS	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
Araruama					6 ^m	2 ⁱ	1,3
Armação de Búzios							0,0
Arraial do Cabo		1 ⁱ					0,2
Cabo Frio			1 ⁱ	3 ⁱ			0,7
Cachoeiras de Macacu	2 ⁱ	2 ⁱ	2 ⁱ	2 ⁱ	1 ^m	1 ⁿ	1,5
Casimiro de Abreu	3 ⁱ						0,5
Iguaba Grande							0,0
Rio Bonito		4 ^m	7 ⁱ	8 ^m	5 ^m	1 ⁱ	4,2
Rio das Ostras						1 ⁿ	1,2
São Pedro da Aldeia					1 ⁿ	2 ⁿ	0,5
Squarema				1 ⁱ	2 ⁿ	1 ⁱ	0,7
Silva Jardim							0,0
REGIÃO MÉDIO PARAÍBA	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
Barra do Pirai				2 ⁱ	2 ^m		0,7
Barra Mansa	11 ⁱ	9 ⁱ	8 ⁱ	4 ⁱ	7 ^m	3 ⁱ	7,0
Itatiaia				1 ^m			0,2
Pinheiral							0,0
Pirai				1 ⁿ	2 ^m		0,5
Porto Real					1 ⁿ		0,2
Quatis				2 ⁱ			0,3
Resende	3 ⁱ	1 ⁱ	5 ⁱ	5 ^m	2 ^m	2 ⁱ	3,0
Rio Claro	1 ⁱ	1 ⁱ	1 ⁱ	1 ⁱ			0,7

Rio Flores							0,0
Valença			8 ⁱ	8 ⁱ	10 ⁱ	1 ⁿ	4,5
Volta Redonda	3 ^m	5 ^m	2 ⁱ	2 ⁱ	8 ^m	1 ^m	3,5
REGIÃO CENTRO SUL FLUMINENSE	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
Areal				1 ⁿ	1 ⁿ		0,3
Levy Gasparian							0,0
Paulo de Frontin	1 ⁱ			1 ⁱ			0,3
Mendes							0,0
Miguel Pereira	1 ⁱ	3 ⁱ		1 ⁱ	1 ⁱ		1,0
Paraíba do Sul							0,0
Paty de Alferes							0,0
Sapucaia							0,0
Três Rios			1 ⁱ		4 ⁱ		0,8
Vassouras			3 ⁱ	5 ⁱ	4 ⁱ		2,0
REGIÃO DA BAÍA DE ILHA GRANDE	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
Angra dos Reis	1 ⁱ	2 ⁱ	2 ⁱ	1 ⁱ	2 ^m	2 ⁿ	1,7
Parati				1 ⁱ			0,2
i - Internações; n – Notificações; m – Maior entre número de notificações e internações							

Fonte: SES – SINAN / RJ; SES-SIH / RJ,2202.

A integração desses sistemas de informação , criando um indicador **Intoxicação por Agrotóxicos**, consegue retratar melhor o quadro de intoxicações por agrotóxicos em nosso Estado, em relação a esses mesmos sistemas quando apresentados isoladamente.

Como resultado desta integração, demonstrada no quadro 12, aparecem valores maiores para análise, em praticamente todas as regiões: citamos como exemplo a Região Noroeste, onde somente quatro (4) municípios notificaram no período de 1996 a 2001; quando há integração de dados, dez (10) municípios aparecem como informantes de agravos a saúde relacionados a agrotóxicos. Outra observação é que, apesar de quantitativamente as informações de intoxicações por agrotóxicos não parecerem significativas, estão lançadas na maioria dos anos pesquisados e em todos os municípios.

Mesmo com a integração das informações, ainda aparecem municípios sem nenhuma informação em praticamente todas as regiões e na Centro-Sul. A notificação de intoxicação

por agrotóxicos, só aparece em um (1) município e as informações de internação são muito reduzidas.

O quadro da integração de dados de notificação de intoxicações e internação por intoxicações por município do Estado do Rio de Janeiro, período 1996 a 2001, será usado no cálculo do Indicador Intoxicação por agrotóxicos, procurando-se ter um melhor retrato das intoxicações por agrotóxicos em nosso Estado.

Faz-se, pois, neste estudo, uma tentativa de integração de informações de diversas áreas — demografia, saúde, agricultura, meio-ambiente e serviço institucional com o objetivo de construir possíveis indicadores para identificação de áreas de risco relacionadas com a utilização de agrotóxicos.

A integração de diferentes fontes de informação apresenta vantagens em relação à análise unilateral tradicional:

1º) Permite melhor compreensão da realidade, com conseqüentes propostas de intervenções mais adequadas e integradoras;

2º) Proporciona possibilidades de abordagens multi setoriais e multi disciplinares.

III.2.1 Seleção de situações de risco e construção de indicadores

Dentro da proposta de se fazer um exercício amplo de integração de informações, foram pesquisados variados sistemas e sub-sistemas de variadas e diferenciadas instituições.

Importante discussão deve ser feita em relação à qualidade das informações a serem utilizadas, visto que esta também é variável devido ao objetivo específico e complexidade de cada sistema e sub-sistema pesquisado. Assim, a qualidade de uma informação produzida através de pesquisa direcionada, como os demográficos, será melhor que a produzida em um sistema de notificação compulsório, onde esta é dependente de diversos fatores como o próprio funcionamento dos serviços de atenção e vigilância à saúde. Entretanto, em tese, esta diferença de qualidade não deve dificultar a análise do contexto, pois na integração se minimiza as possíveis deficiências particulares. Feitas considerações a respeito da qualidade das informações, passemos a discutir a seleção das situações de risco e a construção de seus indicadores.

Foram relacionadas as possíveis situações de risco e listadas todas variáveis possíveis, que pudessem estar, diretamente e indiretamente, vinculados ao objeto de estudo. Procurou-se

representar todo o contexto em que estão inseridos os agrotóxicos , para que esse se reproduza através de seus indicadores . Fato interessante é que, a princípio, certas variáveis parecem não ter essa ligação direta; entretanto, dependendo da ótica da análise, tornam-se importantes indicadores.

Segundo Galvão (1998), *“Os aspectos de vulnerabilidade das desigualdades sociais são fundamentais na escolha de indicadores.”*

E quanto à sua elaboração de indicadores:

“Com relação aos contaminantes ambientais, além do mercúrio, agrotóxicos e chumbo, outros contaminantes, como asbesto, sílica e benzeno, devem merecer também prioridades, por razões epidemiológicas e por haver uma forte participação do setor saúde para o seu controle, o que permite a construção de modelos de intervenções participativas” (Galvão et al, 1998)

E Freitas e Gomes, ênfase à abordagem social:

“Verifica-se que as questões relacionadas do risco não devem ser restringidas aos processos físicos, químicos e biológicos. Diversos outros fatores relacionados às relações humanas, ao meio ambiente e à saúde fazem parte de um sistema complexo no qual se inserem os agrotóxicos.” (Freitas & Coutinho, 2001).

Das informações oriundas das áreas já mencionadas, são indicadas as situações de risco: — demográfico; — de pessoal ocupado; — de produção agrícola; — de pecuária; — de práticas agrícolas e de serviço público.

E em função da análise dessas situações , resultam as variáveis. A saber:

1- População Rural ; 2- população rural ocupada ; 3- homens ocupados ;4- homens menores de 14 anos ocupados ;5- mulheres ocupadas ;6- mulheres menores de 14 anos ocupadas ;7- total de estabelecimentos ;8- estabelecimentos menores de 10 ha ;9- estabelecimentos maiores de 10 e menores de 100 ha ;10- número de produtores e 11- área média cultivada de café , laranja , cana de açúcar , tomate , alface , cenoura , jiló , beterraba ,

repolho , pimentão , arroz , feijão ;35- criação de eqüinos e de bovinos ;36- número de estabelecimentos com assistência técnica ;37- número de estabelecimentos com controle de pragas e doenças;38- número de estabelecimentos com energia elétrica ;39- número de estabelecimentos que utilizam conservação de solo;40- número de estabelecimentos que utilizam irrigação ;41- número de estabelecimentos que utilizam adubação;30- número de intoxicações agudas;42- número de internações;43- número de notificações a intoxicação por agrotóxicos .

A relação inicial de um número expressivo de variáveis – quarenta e três (43) - tem por objetivo obter o maior número possível de informações para se compor uma visão ampliada do contexto de estudo.

Dentro da relação inicial , foram selecionadas vinte e duas (21) variáveis com ligação com o objeto de estudo , que serão utilizadas na construção dos indicadores .São listadas a seguir :

1-população rural ; 2-população total ocupada ; 3-homens ocupados ; 4-homens menores de 14 anos ocupados ; 5-mulheres ocupadas ; 6-mulheres menores de 14 anos ocupadas ; 7-nº de estabelecimentos rurais ; 8-nº de estabelecimentos com assistência técnica ; 9-nº de estabelecimentos com controle de pragas e doenças ; 10-nº de estabelecimentos que utilizam adubação ; 11-nº de produtores de outras culturas (café, laranja, cana-de-açúcar, arroz e feijão) ; 16-nº de produtores de olerícolas (tomate, jiló, pimentão) ; 19- nº de animais - eqüinos e bovinos; 21- nº de intoxicações por agrotóxicos

Das variáveis selecionadas , umas representam o próprio indicador , como o número de homens ocupados , outras auxiliam na construção de indicadores , como é o caso da variável número de estabelecimentos rurais.

Em função da análise das situações de risco e das variáveis selecionadas foram construídos onze (11) indicadores descritos a seguir:

- *Situação Demográfica*: o conhecimento da população e sua distribuição no município é importante para se determinar o número de pessoas expostas, ou não, a um risco. A quantificação do universo da população rural existente nos dá idéia inicial do possível número de pessoas expostas.

Indicador de risco: população rural. Unidade: número de pessoas.

- *Situação Pessoal ocupado*: o número de pessoas ocupadas por município na atividade produtiva indica o universo das pessoas diretamente expostas ao risco e duas situações de preocupação, o número de menores de 14 anos ocupados de ambos os sexos e o número de mulheres ocupadas são de extrema importância, pois constituem junto com os idosos as camadas da população, mais vulneráveis aos agrotóxicos.

- *Indicadores de risco*: homens ocupados / mulheres ocupadas / menores de 14 anos ocupados. Unidade: número de pessoal.

- *Situação Produção agrícola*: a existência de produção agrícola não caracteriza, necessariamente, uma área de risco. A caracterização de uma área é diferenciada e se faz em função do número de produtores, da área de produção, tipo de cultura e utilização de maior ou menor quantidade de agrotóxicos.

No Estado do Rio de Janeiro, segundo levantamentos realizados ao longo dos últimos anos, a utilização intensiva de agrotóxicos está relacionada principalmente à produção de olerícolas, representadas em grau maior pelas culturas de alface, cenoura, jiló, beterraba, repolho e pimentão. Outras culturas de relevância no Estado do Rio de Janeiro são as de cana-de-açúcar, feijão, de arroz, café e laranja, onde se utilizam os mesmos agrotóxicos das olerícolas (AGROFIT, 1998), embora com menor intensidade.

Buscando a representatividade de todo o Estado, tanto em relação ao risco de uso de agrotóxicos, como ao número de produtores e de área cultivada, para compor os indicadores de olerícolas foram selecionadas as variáveis das culturas tomate, pimentão, jiló, — de outras culturas: as variáveis das culturas cana-de-açúcar, feijão, laranja, café e arroz.

Para fins desse estudo, quanto às primeiras levando-se em consideração a quantidade de agrotóxicos utilizados por hectare, a área cultivada, o número de produtores e em relação as outras culturas ao número de produtores e área cultivada.

- *Indicadores de risco*: - culturas olerícolas e outras culturas. Unidades: número de produtores, kg/hectare.

- *Situação criação de animais*: a existência de criação animal, (de bovinos e/ou de eqüinos), pode caracterizar uma situação de risco, visto que o tratamento da saúde animal muitas vezes utiliza os mesmos agrotóxicos que a produção agrícola.

- *Indicadores de risco*: número de animais. Unidade: número de cabeças por estabelecimento.

- *Situação Práticas agrícolas*: fazendo-se a relação entre o número de estabelecimentos rurais e o de propriedades que utilizam o controle de pragas e doenças, pode-se estabelecer um risco maior ou menor na atividade agropecuária. Outra *prática agrícola* selecionada é a adubação na produção agrícola em virtude da utilização de produtos químicos.

- *Indicador de risco*: controle de pragas e doenças; uso de adubação. Unidade: número de produtores.

- *Situação Serviço Público*: esse grupo trata de como o serviço público interage com esse sistema produtivo, integrando-se ao processo quando da assistência técnica ao produtor no campo, ou no atendimento médico – hospitalar quando no caso de intoxicações, representados por indicadores da agricultura e saúde. Todas as informações do grupo são consideradas como referentes a prestação de serviços públicos.

- *Indicador de risco*: assistência técnica, de intoxicação por agrotóxico. Unidades: número de agricultores assistidos, número de pessoas intoxicadas por agrotóxicos;

Os onze (11) indicadores construídos são listados a seguir:

população rural
mulheres ocupadas
menores ocupados
homens ocupados
produtores de outras culturas
produtores de olerícolas
animais por estabelecimento
produtores que utilizam controle de pragas e doenças
produtores que utilizam adubação
produtores assistidos
pessoas intoxicadas por agrotóxico

III.3 Agrotóxicos com características reconhecidamente danosas à saúde ambiental

Uma situação agravante à utilização indiscriminada dos agrotóxicos, certos produtos, por suas características toxicológicas, representam sério risco à saúde da população e ao meio ambiente, sendo conveniente insistir: restritos, proibidos e banidos em outros países, são, no entanto, utilizados no Brasil.

No Estado do Rio de Janeiro, pesquisas têm demonstrado a utilização desses agrotóxicos de maneira continuada. Aqui os relacionamos para bem caracterizar os de maior gravidade.

Para elaboração dessa listagem, consultamos instituições internacionais governamentais — que trabalham pela regulamentação e controle desses produtos — , e instituições não—governamentais — que atuam na busca da diminuição das aplicações e sua utilização adequada, quanto empenhadas na promoção da agricultura sustentável: Tão grande número de instituições, em todo o mundo envolvidas nesses estudos, oferece uma base muito rica de dados, comprovando o risco adicional resultante da prática indiscriminada de utilização abusiva e inadequada dos agrotóxicos.

Nomeamos:

- U.S. EPA – Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos;
 - PAN – North América – Rede de Agrotóxicos em Ação;
 - PAN – UK – Rede de Agrotóxicos em Ação;
 - CPR – Californians for Pesticide Reform;
 - FAO/UNE – PIC – Prior Informed Consent;
 - Ger. EA – German Federal Environment Agency;
 - DEFRA – Departament for Environment, Food and Rural Affairs (Inglaterra);
 - WWF – World. Wild Fund for Nature;
 - OLCA – Observation Latinoamericana de Conflitos Ambientales;
 - IARC – International Agency for Research on Câncer;
-

- WHO – World Health Organization.
- IPCS - Internacional Agency The Chemical Safety

Os agrotóxicos, para fazer parte destas listas, devem ter as características toxicológicas específicas:

- a) conhecidos como carcinogênicos ou prováveis carcinogênicos;
- b) que causam dano ao sistema reprodutivo: defeitos de nascimento, infertilidade, esterilidade e danos prejudiciais ao normal crescimento e ao desenvolvimento;
- c) contaminantes de águas subterrâneas;
- d) de alta toxicidade aguda: mesmo em dosagens muito baixas, os agrotóxicos de alta toxicidade aguda podem ser letais; a toxicidade aguda: A toxicidade aguda se refere ao imediato efeito (0 a 7 dias) de exposição ao agrotóxico);
- e) Disfunsores do Sistema Endócrino: alguns são suspeitos de disfunsores endócrinos; afetam partes do sistema hormonal do corpo e podem levar ao aumento de defeitos de nascimento, anormalidades sexuais e à perda reprodutiva. Entretanto, existem muitos aspectos destas substâncias ainda não compreendidos: há muitas discussões entre os reguladores para caracterizar um agrotóxico como disfunsores endócrino (EDC).

III.3.1 Estatísticas

Como método de análise, as listas citadas anteriormente foram cruzadas com a de produtos comercializados que a Divisão de Controle de Vetores – DIVET, da FEEMA, nos propiciou.

O resultado deste cruzamento está no quadro 13 relacionando os agrotóxicos com as características já descritas e aponta números bastante elevado com os comercializados no Estado do Rio de Janeiro.

Quadro 13
Produtos comercializados x Características danosas à saúde ambiental

PRODUTO	INGREDIENTE ATIVO	ALTA TOX.	CANCERÍGENO	DISF. END'.	REPRODUTIVO	CONT. ÁGUA
Malathion	Malation				X	X
Nuvacron	Monocrotophos	X				
Orthene/Acephate	Acephate		X			
Diazinon	Diazinon	X				
Dipterex	Triclorfon	X	X	X		
Ethion	Ethion	X				
Folisuper/	Parathiom/Methyl	X	X		X	
Granutox	Phorate	X				
Tamaron/Stro	Methamidophos	X				
Supracid	Methidathion	X	X			
Diafuran	Carbofuran	X		X	X	
Piri—Mor	Pirimicarb	X				
Lannate	Methomyl	X			X	
Sevin	Carbaryl	X	X		X	
Dithane/Manz	Mancozeb		X		X	
Mancozeb	Maneb		X	X	X	
Baytroid	Cyfluthrin	X				X
Decis	Deltametrina	X		X	X	
Fastac	Alfacipermetrina					
Ripcord	Cypermethrin	X	X			
Sumidan	Esfenvalerate					
Talcord	Permethrin	X	X	X		X
Confidor	Imidacloprid	X				
Omithe	Propargite		X			
Trigard	Cyromazine					
Orthocide	Captan		X			
Tordon	2,4 D	X			X	X
Alfalon	Linuron		X	X	X	X
Roundup	Glyfosate			X		
Gramoxone	Paraquat	X			X	
Primistra	Atrazine		X	X	X	X
Bladex 500	Cyanazine	X	X		X	
Benlate	Benomyl		X	X	X	
Cercobin	Tiofanato metílico		X			
Daconil/Dacostar	Chlorothalonil		X			
Forum	Dimethomorph					
Rovral	Iprodione		X			

Alta tox. Alta toxicidade, Câncer: conhecido ou provável cancerígeno, Disfendoc. disfnusor do sistema endócrino, Reprodutivo: causa dano reprodutivo ou no desenvolvimento, Cont.água: contaminante de água subterrânea

Fontes: U.S.; EPA; PAN – North América; PAN – UK; CPR; FAO/UNEP; Gem.EA; DEFRA, WWF; OLCA; IARC; WHO

No quadro 14, baseado na consulta anterior e nos levantamentos epidemiológicos realizados pela PESAGRO – Rio, em Itaguaí, 1985; pela COMCAB – Petrópolis, 1988; pelo CESTEJ, em Cantagalo, Duas Barras, Friburgo e Sumidouro, 1996; pelo IBGE, em

Teresópolis e Paty do Alferes, 1990 e em 1999, em Nova Friburgo, Teresópolis, Sumidouro, Bom Jardim e Campos, 1999 — esses produtos com características danosas são relacionados aos municípios pesquisados.

Quadro 14
Produtos com características danosas e seu uso em alguns municípios

Produto	Princípio Ativo	D.Barras	B.Jardim	Cantagalo	Campos	N.Friburgo	P.Alferes	Petrópolis	Sumidouro	Teresópolis	Itaguaí
Malathion	Malation					x		x			
Orthene/Acefato	Acephate	x				x			x	x	
Dipterex	Triclorfon	x		x		x			x		
Ethion	Ethion										
Folisuper/Folidol	Parathionmethyl			x		x		x	x	x	
Granutox	Phorate					x					
Tamaron/stron	Methamidiphos	x		x	x	x	x	x	x	x	
Diafuran	Carbofuran					x					
Piri—mor	Pirimicarb	x				x			x	x	
Lannate	Methomyl					x					
Sevin	Carbaryl								x		
Dithane/Manzate	Mancozeb	x	x	x		x		x	x	x	
Baytroid	Cyfluthrin	x				x			x		
Decis	Deltametrina	x	x	x	x	x		x	x	x	
Ripcord	Cypermethrin					x					
Sumidan	Esfenvalerate					x			x		
Confidor	Imidacloprid					x					
Omithe	Propargite	x				x			x	x	
Trigard	Cyromazine	x				x			x		
Orthocide	Captan					x			x		
Tordon	2,4D		x			x			x		
Afalon	Linuron		x			x		x	x		
Roundup	Glyphosate	x	x	x	x	x		x	x	x	
Gramoxone	Paraquat	x	x			x			x		x
Benlate	Benomyl	x	x		x	x		x	x	x	
Cercobin	Tiofanato metílico	x	x		x				x		
Daconil/Dacostar	Chlorothalonil	x			x			x	x		
Rovral	Iprodione		x								

Fonte: PESAGRO—RIO, 1988, Itaguaí; — COMCAB – Petrópolis, 1988.

IBGE, 1900, 1995 e 2000, Teresópolis, Paty do Alferes, Campos, Nova Friburgo, Sumidouro

CESTEH, 1996 e 1998, Nova Friburgo, Duas Barras, Sumidouro, Cantagalo, Bom Jardim.

Conclui-se que a utilização de *agrotóxicos com características danosas à saúde ambiental* no Estado do Rio de Janeiro, vem se dando continuamente ao longo dos últimos anos.

III.3.2 Inseticidas, fungicidas e herbicidas

Para fins de ilustração, foram selecionados e toxicologicamente caracterizados três princípios ativos de agrotóxicos — *metamidofós*, *mancozeb* e *paraquat* —, representando as classes dos inseticidas, fungicidas e herbicidas regularmente utilizados.

A caracterização dos princípios ativos tem por objetivo ilustrar os possíveis agravos à saúde ambiental relacionados a esses produtos químicos, tendo como fontes de informações, dentre outras, a Extonet; PAN – North América; PAN—UK; IPCS (internacionais) e a ANVISA (nacional), por intermédio de sua gerência de toxicologia.

A seguir, a descrição dos princípios ativos selecionados:

— **Inseticidas**

Para os *inseticidas* foi escolhida a classe química dos *organofosforados*, representados pelo princípio ativo *metamidofós*, preponderante em termos de utilização no Estado do Rio de Janeiro.

Os *organofosforados*, ésteres derivados do ácido fosfórico, são lipossolúveis, não cumulativos nos organismos; persistem no meio ambiente de 1 a 12 semanas; degradam-se por hidrólise e são comumente empregados com inseticida e acaricida (*Lanni, 1987, apud Meireles 1996*). Devido à sua importância, são absorvidos pelo organismo humano através de todas as vias possíveis (trato gastrointestinal, via respiratória, via dérmica e pelas membranas mucosas). Entre as classes químicas existentes no mercado, são os que apresentam maior poder de toxicidade aguda, apesar de serem degradados mais rapidamente e de não se acumularem nos tecidos gordurosos.

Os organofosforados causam, em média, 80% das intoxicações agudas registradas no mundo, fato que torna tais substâncias as mais visadas para a estruturação de programas de vigilância epidemiológica (*Meirelles, 1996*). No Brasil esse grupo é o responsável pelo maior número de intoxicações e mortes (*Ministério da Saúde, 1997*). Provocam, basicamente, após intoxicação aguda ou devido à exposição crônica: três tipos de seqüelas neurológicas

— **Polineuropatia retardada:** tem sido descrita pelo termo *organophosphate induced delayd neuropathy* (OPIDIN). É a consequência do efeito de inibição irreversível do enzima *acetilcolinesterase*, durante o episódio de uma intoxicação aguda por certos

organofosforados (...). Pode também resultar de efeito cumulativo por exposição crônica, mesmo em pessoas que jamais tiveram uma intoxicação aguda (...). Caracteriza-se por fraqueza progressiva e ataxia das pernas, podendo evoluir até uma paralisia flácida.

- **Síndrome intermediária:** tem sido descrita pelo termo *intermedial syndrome* (...). Surge após recuperação da *síndrome colinérgica* e antes de um esperado aparecimento OIPDN (de 1 a 4 dias após o envenenamento). O sintoma principal é a paralisia que afeta principalmente os músculos flexores do pescoço, músculos da perna e respiratórios. Acontece, também, diarreia intensa, com perda severa de potássio, complicando ainda mais o quadro de envenenamento (...). Esta síndrome apresenta risco de morte, devido à depressão respiratória associada.
- **Efeitos comportamentais:** considerados como efeitos subagudos resultantes de intoxicação aguda, ou de exposições contínuas a baixos níveis de agrotóxicos organofosforados, que se acumulam através do tempo, ocasionando intoxicações leves e moderadas (...). Apresentam-se, em muitos casos, como efeitos crônicos sobre o sistema nervoso central, especialmente do tipo neuro-comportamental: insônia ou sono perturbado; ansiedade; retardo de reações; dificuldade de concentração, e uma variedade de seqüelas psiquiátricas — apatia, irritabilidade, esquizofrenia. O grupo prevaLENcente de sintomas compreende perda de concentração, dificuldade de raciocínio e, especialmente, falhas de memória. Também são freqüentes os quadros de depressão.

O princípio ativo *metamidofós* é uma substância largamente utilizada como *inseticida acaricida*, com ação de contato e ingestão, sendo efetiva contra insetos mastigadores e sugadores. No Brasil é liberada para aplicação em partes aéreas de culturas de algodão, amendoim, batata, feijão, soja e trigo, sendo que, em partes aéreas da cultura de tomate (rasteiro), apenas para fins industriais e, exclusivamente, por trator ou via pivot central (*Metamidofós* – ANVISA, 2001).

Altamente ativa e sistêmica, seu modo de ação em insetos e mamíferos faz-se pela diminuição da atividade de uma importante enzima para o funcionamento do sistema nervoso central, o *acetilcolinesterase*. É utilizada para controlar pulgões, vaquinhas, traças, tripés, brocas, e outros insetos.

No Brasil, são classificados pela ANVISA como extremamente tóxicos (classe I), são formulados em solução concentrada emulsionável, em pó solúvel, granulado e concentrado em água (spray). É comercializado com os nomes *Tamaron*, *Ortho Haminop*, *Stron*, dentre outros.

Nos mamíferos e nos insetos agem inibindo uma importante enzima para o funcionamento do sistema nervoso central, *acetilcolinesterase*: seu papel é vital na transmissão dos impulsos nervosos que, usualmente, viajam entre os neurônios (células nervosas) por meio de sinais elétricos. Entretanto, na junção entre dois neurônios (*sinapse*) e entre um neurônio e um músculo (junção neuromuscular), o impulso é transmitido na forma de uma substância química (neurotransmissor). O neuro-transmissor que, no automático sistema nervoso central, opera junções neuromusculares e partes do sistema é a *acetilcolina*, liberada por neurônios *colinérgicos*. É ele quebrado e inativado em um milionésimo de segundo pela *enzima colinesterase*. Quando exposta ao *metamidofós*, a enzima é incapaz de exercer sua função e um crescimento de *acetilcolina* ocorre, causando interferência na transmissão dos impulsos nervosos para os nervos finais.

O primeiro alvo dos compostos organofosforados é o sistema nervoso central: algum dano no fígado foi observado em coelhos; e redução de contagem de espermatozoides e de sua viabilidade em humanos. Podem ser absorvidos pela ingestão, inalação e contato na pele. A biotransformação em mamíferos resulta na formação de metabólitos, toxicamente insignificantes; são altamente tóxicos por todas as vias de exposição.

A dose oral (**LD 50**) que resulta na morte da metade dos organismos testados, é, respectivamente, de 16 mg/kg (peso para machos e fêmeas de ratos), e de 10-30 mg/kg (peso em coelhos). A dose derma LD 50 inclui os valores de 50 mg/kg (peso em ratos), e 110 mg/kg (peso em coelhos). A dose de inalação LD 50 inclui valores de 9 mg/kg (peso em ratos) e de 19 mg/kg (peso em camundongos).

São altamente tóxicos por todas as rotas de exposição. Os sintomas iniciais de toxicidade aguda são dependentes da rota de exposição, e normalmente desenvolvendo-se durante a mesma ou, de forma breve, depois, dentro de 12 horas.

Quando inalados, os primeiros efeitos são usualmente respiratórios: podem incluir sangramento do nariz ou escorrimento, tosse, desconforto no peito, respiração curta ou chiadeira devido à constrição ou excesso de fluido no tubo bronquial. Se ingeridos, náuseas,

vômitos, diarreias e câibras são os primeiros e mais comuns sinais. Contato na pele pode causar suor localizado e/ou involuntária contração muscular.

O contato nos olhos pode causar dor, sangramento, lágrimas, constrição ou dilatação da pupila e visão turva. Em seguidas exposições por qualquer rota, efeitos sistêmicos podem começar dentro de poucos minutos ou ser retardados por 12 horas. Podem eles incluir náuseas, vômitos, diarreia; câibra abdominal; dor de cabeça, dor nos olhos, visão turva, constrição ou dilatação das pupilas; salivação, sudorese, confusão e tonteira. Severa exposição irá afetar o sistema nervoso central, produzindo: falta de coordenação motora, perda de reflexo; fraqueza, fadiga; contrações musculares involuntárias, contrações nervosas; tremores da língua ou da pálpebra e eventuais paralisias de extremidades do corpo e de músculos respiratórios. Pode ocorrer involuntária defecção ou urina; psicose; batida irregular do coração; inconsciência, convulsão e coma. E a queda de respiração ou a queda cardíaca pode levar à morte.

As pessoas com pressão sangüínea alta, problemas do coração, fígado, pulmão, do sistema nervoso central ou desordem gastrointestinal, podem ser mais sensíveis a esses produtos. Uma síndrome intermediária tem sido descrita no Sri Lanka, onde pacientes experimentaram paralisia nos membros, pescoço e músculos respiratórios, 24-96 horas depois de grande exposição. Tardios problemas neurológicos e neuropatias periféricas têm sido descobertas 2—4 semanas depois de grande exposição a organofosforados e incluem a perda de sensibilidade, formigamento e imprecisos tipos de dor nos pés, pernas e mãos.

Alguns organofosforados podem causar retardados sintomas, começando 1 a 4 semanas depois de uma exposição aguda que pode, ou não, ter produzido sintomas imediatos. Neste caso, paralisia, fraqueza, formigamento e câimbras podem aparecer nos membros baixos, e progredindo para falta de coordenação motora. Melhorias podem ocorrer sobre meses e anos, mas algum residual prejudicial poderá permanecer.

Estudo de 56 dias resultou em um *No Observed Effects Level (NOEL)* de 0,03 mg/kg/dia. A dose de referência (RfD) é nele baseada; em outro, com cachorros sendo alimentados com 32 mg/kg durante um ano, não foram observados diminuição no peso do corpo, ou de órgãos, no consumo de alimento, nas química do sangue e urina. Medidas de inibição de *colinesterase* foram observados em todos os níveis de tratamento.

Estudos diversos têm demonstrado mudanças comportamentais, psicológicas ou eletro-físicas após exposição de humanos ou animais experimentais, existindo também os que não mostram tal associação. Testes epidemiológicos têm dado atenção aos efeitos de longo prazo dos organofosforados. Um deles, desenvolvido por *Savage*, demonstrou que os organofosforados causaram resposta adversa durante testes psicométricos e em um teste de reflexo motor — mas não ficou claro se estes efeitos foram consequência de severa exposição. Outro estudo, desenvolvido pelo *Instituto de Medicina Ocupacional, em Birmingham*, sugere que mudanças no sistema nervoso podem estar associadas à exposição a organofosforados.

Dados de pesquisa — no Brasil e no exterior — têm sugerido que a exposição decorrente de seu uso na agricultura causa depressão, o maior fator de risco para o suicídio. Vejamos:

- na Espanha, a taxa de suicídio é maior em áreas de grande uso de organofosforados;
- na Dinamarca, um dos maiores índices de suicídio por habitante no mundo, a taxa é de 28,6/100.000 habitantes;
- no sul do Brasil, o produto *Tamaron* é utilizado em larga escala na cultura do fumo. Coincidentemente, os municípios que mais usam organofosforados no Rio Grande do Sul são os que apresentam os maiores índices de suicídio no Estado. Estudos realizados por *Letícia Rodrigues da Silva, João Werner Falk, Lenine Alves de Carvalho e Sebastião Pinheiro* associam o uso de *organofosforados* ao seu alto índice na cidade de Venâncio Aires (RS). Nesta cidade, os índices chegam a 37,2 suicídios por 100.000 habitantes, enquanto em todo o Estado é de 8,0/100.000. O estudo conclui que a tendência dos índices em Venâncio Aires é de crescimento, enquanto que a do Estado é levemente decrescente.

Em reportagem da *Gazeta de Alagoas*, de 23 de julho de 1996, texto assinado por *Cláudio Barbosa e Deraldo Martins* considera elevado o número de mortes devido ao uso do produto *Tamaron*, na região do agreste do Estado: 21 (incluindo os suicídios por ingestão do produto e óbitos por acidente de manejo) nos últimos dois anos e meio. Os óbitos têm maior incidência na cidade de Arapiraca, região de cultura fumageira.

Alguns estudos têm dado atenção aos efeitos cardíacos associados à exposição a organofosforados. Pesquisas no Japão e nos EEUU descobriram que assim ocorre na agricultura, com o aumento de incidência de miopia e uma mais avançada síndrome de doença ocular, a doença de Saku.

Estudo de alimentação em duas gerações em ratos demonstrou diminuição no percentual de partos em todos os níveis de dose (0.15, 0.5 e 1.65 mg/kg/dia); um NOEL sistêmico foi de 0.5 mg/kg/dia; baseado na redução do peso corporal durante o período de gestação. Em humanos, na China, redução de contagem de espermas e viabilidade de esperma foi percebida em homens expostos ao produto *Tamaron*. Em estudos reprodutivos, alguns parâmetros são afetados em níveis relativamente baixos.

Houve resultados alternados em testes para genotoxicidade ou habilidade de induzir mudanças em cromossomos: positivamente, em alguns testes, e, negativamente, em outros. Pode ser fracamente mutagênico, mas em bactérias e *in vivo* ensaios foi descoberto não o ser.

Observaram algumas alterações fetais na patologia do fígado quando coelhas grávidas foram expostas em *metamidofós*. Em dois estudos teratológicos, defeitos de nascimento não foram observados nos maiores níveis testados (3 mg/kg/dia em ratos, 2.5 mg/kg/dia em coelhos). Diminuição de peso corporal foi observado na prole e mães, em estudo em ratos, na dosagem de 3 mg/kg/dia.

Dados dos efeitos de exposição ocupacional em mulheres grávidas e seus fetos não são disponíveis. São conflitantes as evidências em relação aos efeitos teratogênicos dos organofosforados em animais.

Não existe indicação de oncogenicidade em estudos com camundongos ou em estudos de longo prazo de toxicidade/oncogenicidade em ratos. Existe uma pequena evidência de efeitos de mutagenicidade ou carcinogenicidade em mamíferos devido à exposição a organofosforados. A exceção é o *diclorvos*, que a EPA classifica na categoria **C**, como um possível carcinogênico; é existindo limitada a evidência de carcinogenicidade em animais e na ausência de dados em humanos.

Podem existir outros crônicos efeitos associados à exposição a organofosforados que estão sendo de interesse de pesquisa; primeiramente, pode ter como alvo uma importante mas ainda não caracterizada proteína; secundariamente, a exposição aos organofosforados pode afetar as células dos ossos. A hipótese é que a exposição crônica traz o risco de desenvolver severa doença metabólica.

É muito tóxico para pássaros, com uma DL 50 oral de 8-11 mg/kg, em testes com *bobwhite quail*. É tóxico para abelhas. Um estudo de campo quanto aos efeitos do *metamidofós* com abelhas, durante a polinização da alfafa, demonstrou que a substância pode

reduzir severamente a sua atividade de procura de alimentos por um prolongado período de tempo após aplicação.

É tóxico também para organismos aquáticos: a concentração que é letal para metade dos organismos testados (LC 50) está entre 25-51 mg/l, em 96 horas, com trutas arco-íris; 46 mg/l em guppies; 100 mg/l em capas e 100 mg/l em peixe ouro. Para crustáceos marinhos são extremamente sensíveis: concentração tão baixa com 0,000222 ug/l foi letal para larvas de crustáceos em testes toxicológicos de 96 horas (168).

A meia vida no solo é de poucos dias. Os produtos de degradação são CO₂, *mercaptan*, *dimethyl disulfite* e *dimethyl sulfide*. Em solos aeróbicos, meia vida é a seguinte: 1,9 dias em aluvião; 4,8 dias em argiloso; 6.1 dias em areia e de 10 a 12 dias em areia em areno-argiloso. A meia vida na água é de 309 dias no pH 5; de 27 dias em pH 7 e de 3 dias em Ph 9. A substância irá degradar na presença de luz e do sol e em água, em pH 5 em meia vida de 90 dias.

Existem vários trabalhos indicando que o *metamidofós* pode causar problemas de saúde durante o uso ocupacional. Nos EEUU, o *metamidofós* está em terceiro lugar entre os 28 agrotóxicos considerados de risco ocupacional; também tem a terceira taxa de intoxicação por 1000 trabalhadores rurais quando utilizado em misturas, e o segundo lugar por trabalhadores em geral. Na percentagem de manifestações de sintomas ou tratamento continuado de sintomas ocupa o segundo lugar entre os casos de intoxicação ocupacional.

Baseados nos dados de solubilidade do *metamidofós*, bioacumulação não é esperada. O uso do *metamidofós* pode resultar em baixos níveis de resíduos, mas não deverá existir risco se o intervalo de segurança for observado. Desde 1987, em Hong Kong, têm ocorrido numerosos casos de intoxicações agudas depois do consumo de verduras da China. Em Shenzhen, onde a maior parte destes vegetais é produzido, é fortemente suspeito que o *metamidofós* tem sido usado por alguns fazendeiros e que os vegetais tem sido colhidos prematuramente, antes dos resíduos caírem para níveis seguros.

Na China, 27 províncias relatam um total de 48.377 casos de envenenamento, incluindo 3.204 fatais, em 1995. Um total de 15.300 casos foram causados, no seu uso normal na agricultura, e não por acidentes ou utilização inadequada. Mais que 50% destes 15.000 casos foram atribuídos ao *paration*, *metamidofós* e *dimethoato*. A população não é geralmente exposta ao *metamidofós* no ar e na água. Podem ocorrer em caso de acidentes no armazenamento e transporte, como pelo seu uso incorreto.

Na Indonésia, o registro não é permitido desde 1996; estoques devem ser utilizados somente até 12/10/1999; nenhum uso ainda é permitido, sob o argumento de seus efeitos danosos em humanos e no meio-ambiente. No Kuwait, é substância banida em 1980: nenhum uso é permitido. Em Samoa, o registro foi cancelado em 8/4/1995 (revisão cancelada em 26/5/1994), notificado ao PIC em 27/7/1995: nenhum uso é permitido, tendo como argumento significantes danos à saúde dos usuários. No Sri Lanka é severamente restrito em 1995; a importação de formulação maior de 600 g/l foi proibida desde julho de 1995 nos EEUU é de uso restrito para aplicadores certificados (RUP).

— Fungicidas

A classe dos *fungicidas* é representada pelos *etilenobiditiocarbamatos*, tendo como princípio ativo principal o *mancozeb*, classificado pela ANVISA como classe III, produto tóxico (mancozeb-ANVISA, 2001).

O exato modo de ação dos *etilenobiditiocarbamatos* não é conhecido. Supõe-se que agem como fungicidas, sendo metabolizados para um radical *isotiocianeto* (contendo nitrogênio-carbono-enxofre), que inativa os grupos *sulfidrilas* (enxofre-hidrogênio) nos amino-ácidos (blocos formadores de proteínas) dentro dos indivíduos com células patógenas do fungo (EBDCs – Fact Sheet, 2001).

O princípio ativo é utilizado como fungicida para proteger frutas, vegetais e plantações contra o largo espectro de doenças fúngicas e também para tratamento de sementes em geral. É formulado em pó, líquido, grânulos dispersos em água e pronto uso. Pode ser comumente encontrado em combinação com *zineb* e *maneb* (*mancozeb-extonet*, 2001) com o nomes de manzate 800 e Dithane M-45 (*Mancozeb-ANVISA*, 2001).

No Brasil é liberado para uso nas seguintes culturas: - aplicação em partes aéreas de culturas de alho, amendoim, mamão; - cebola, arroz, cevada e trigo); - de abóbora, pepino; - de abacate, banana, citros, figo e maçã; - de manga, pêra, pêssego, uva, melancia e melão; - de brócolis, couve-flor, repolho e berinjela; - de pimentão, tomate; - de ervilha, feijão e vagem; - de batata, beterraba, cenoura, cacau e fumo; - de café, plantas ornamentais e seringueira (*Mancozeb-Anvisa*, 2001).

É praticamente não-tóxico via oral, com relatada toxicidade oral — LD 50 entre 5.000 mg/kg a maior que 11.200 mg/kg, em ratos. Pela via dérmica, é também praticamente não-tóxico com relatos de LD 50 maior que 10.000 mg/kg (em ratos), e maior que 5.000 mg/kg, (em coelhos). É um moderado sensibilizador e irritante da pele e dos olhos em coelhos.

Os trabalhadores com exposição ocupacional têm desenvolvido erupções cutâneas. A maior preocupação toxicológica em situação de exposição crônica é a geração do *metabólito etilenouréia* (ETU) no curso do metabolismo e como contaminante na produção *mancozeb*. Em adição ao seu potencial de causar gota, uma condição em que a glândula tiróide é aumentada, este metabólito tem produzido defeitos de nascimento e câncer em experimentos em animais. Em condições normais de uso é pouco provável que *mancozeb* irá produzir efeitos reprodutivos em humanos.

Não foram observados efeitos teratogênicos em três gerações de estudos em ratos com nível de dieta de 50 mg/kg/dia. O desenvolvimento de anormalidades no conjunto do corpo, no sistema nervoso central, olhos, ouvidos e sistema muscular e esqueleto foi observado em experimentos com ratos tratados com dietas de altas doses, de 1320 mg/kg, no décimo primeiro dia de gravidez. Na perspectiva de evidências conflitantes, a teratogenicidade do *mancozeb* é não-conhecida.

O *mancozeb* teve efeito mutagênico em uma bactéria de testes, enquanto, em outra, não. Os dados são considerados não conclusivos, mas sugerem que *mancozeb* é tanto não mutagênico como fracamente mutagênico. Então, os dados considerando o *mancozeb* carcinogênico não são disponíveis. Enquanto estudos de outros EBDCS indicam a sua não carcinogenicidade, o ETU tem causado câncer em animais experimentais em altas doses. Portanto, o potencial carcinogênico do *mancozeb* é considerado pouco conhecido.

O principal alvo do *mancozeb* é a glândula tiróide. É rapidamente absorvido para o interior do corpo pelo trato gastrointestinal, distribuído para vários órgãos-alvo e completamente excretado em 96 horas. O ETU é o principal metabólito de significância toxicológica, com o carbono dissulfido como um metabólito menor.

É levemente tóxico para pássaros, com relatos de dieta diária LC 50 em *bodwhite quail* e *mallard ducklings* maiores de 10.000 ppm. Moderadamente tóxico para os peixes e organismos aquáticos, com relatos de valores de LC 50 em 48 horas, de 9 mg/l para peixe ouro; 2,2 mg/l para truta arco-íris; 5,2 mg/l para peixe gato e 4,0 mg/l para carpa. Para outros organismos, como as abelhas melíferas, o *mancozeb* não é tóxico.

Os EBDCs são geralmente instáveis na presença de umidade, oxigênio e em sistemas biológicos. Têm pouca persistência no solo, com relatos de campo de meia vida de 1 a 7 dias. Seu metabólito ETU pode persistir entre 5 a 10 semanas, sendo praticamente insolúvel em água e pouco provável sua infiltração até as águas subterrâneas. Degrada na água com meia vida de 1 a 2 dias, em condições levemente ácidas ou levemente alcalinas. Estudos indicam que o ETU tem potencial de mobilidade no solo, porém, somente foram detectados resíduos (0.016 mg/l) em 1 entre 1295 poços artesianos testados.

Na Suécia é severamente restrito, com o governo decidindo retirar por etapas todos os produtos EBDC. Outro agrotóxico da mesma classe química, o *Maneb* foi banido por razões de agravos à saúde e ao meio ambiente. Na Noruega foi retirado do mercado por etapas, a partir do ano 2000, devido às preocupações com problemas de saúde causados a longo prazo. Em Belize foi proibido por produzir transtornos danosos. O Uruguai suspendeu os registros de *ditiocarbamatos* em 13/09/90. No Chile existe solicitação de restrição severa.

— Herbicidas

A classe dos *herbicidas* é representada pelos *dipiridilos*, tendo como princípio ativo principal o *paraquat*, conhecido comercialmente como *gramoxone*. É apresentado como solução aquosa concentrada, sendo muito utilizado no Estado do Rio de Janeiro para limpeza de áreas de plantio. São extremamente tóxicos, e não existindo antídotos para tratamento de suas intoxicações.

O *paraquat*, classificado pela ANVISA como classe I (extremamente tóxico), é um herbicida amplamente utilizado para o controle de ervas daninhas de folhas largas. Composto *dipiridilo* de ação rápida, não seletivo, destrói os tecidos verdes das plantas por ação de contato e pela translocação dentro da planta; também utilizado como desfolhante e dissecante de plantações e como herbicida aquático.

No Brasil, é liberado para uso nas seguintes culturas: - aplicação em pós-emergência das ervas, em jato dirigido; - nas culturas de abacate, algodão, arroz, aspargo e banana; - de beterraba, cacau, café, cebola e chá; - de citrus, cana-de-açúcar, côco e outras palmáceas oleaginosas; - de couve, feijão, maçã, milho e oliva; - de pêra, pêssego, soja, sorgo e uva; - na dessecação de culturas de algodão, arroz, batata, cana-de-açúcar, milho, soja e sorgo; - no extermínio de cultura de abacaxi, - na renovação de pastagens (*paraquat*-ANVISA, 2001).

Quando absorvido pelo corpo humano, é distribuído pela corrente sanguínea a praticamente, todas as partes: o pulmão, seletivamente, acumula *paraquat*, e, portanto, conterà uma maior concentração que os outros tecidos, desenvolvendo para um edema pulmonar e outros danos, levando à fibrose. Efeitos à alta exposição podem incluir excitabilidade e congestão dos pulmões que, em alguns casos, leva a convulsões, falta de coordenação e morte por deficiência respiratória. Se ingerida, queimaduras na boca e da garganta podem ocorrer, seguidas de irritação do trato gastrointestinal, resultando em dor abdominal, perda de apetite, náuseas, vômitos e diarreia. Ocorre dano no fígado e uma queda renal pode seguir-se a uma remoção do *paraquat* absorvido nos rins. Outros efeitos tóxicos, incluindo secura, encurtamento da respiração, aceleração da batida cardíaca, falha dos rins, dor nos pulmões e injúria no fígado podem ocorrer, alguns somente dias após a exposição. A dose letal estimada para seres humanos é de 35 mg/kg.

Como indicado acima, exposições repetidas podem causar irritação da pele, sensibilização ou ulceração no contato. Em estudo com 30 operadores durante 12 semanas, aproximadamente metade teve pequena irritação dos olhos e nariz. De 296 operadores com intensa e prolongada exposição, 55 tiveram danos nas unhas, indicados pela descoloração, deformação ou sua perda.

Em pesquisa de longo prazo, na dose de 5 mg/kg/dia em ratos, não foram observados efeitos reprodutivos adversos. Hamsters, recebendo altos níveis de *paraquat* em água de beber durante 14 dias, produziu um incremento na percentagem de ovos anormais.

É improvável que cause efeitos reprodutivos em humanos nos esperados níveis de exposição. O peso da evidência sugere que não cause defeitos de nascimento nas doses que razoavelmente podem ser encontradas. A EPA requereu estudos de mutagenicidade para renovação de registro em 1987, dos quais 8 foram negativos, 4 fracamente positivos e 4 positivos. Baseado nestas informações, a EPA concluiu que o *paraquat* é fracamente genotóxico. Tem sido demonstrado ser mutagênico em testes com microorganismos em ensaios em células de camundongos, não sendo claro que níveis de exposição serão necessários para produzir estes efeitos. Camundongos alimentados com *paraquat dicloride* em altos níveis, durante 99 semanas, não demonstraram crescimento canceroso. Ratos alimentados com altas doses durante 113 semanas (machos) e 124 semanas (fêmeas) desenvolveram tumores nos pulmões na tiróide, pele e adrenal. As evidências dos efeitos carcinogênicos do *paraquat* são não conclusivas. A EPA o classificou como um possível

carcinogênico, mas concluiu que os riscos para os aplicadores individuais são mínimos e não preocupantes.

O *Paraquat* afeta os pulmões, coração, fígado, córnea, glândulas adrenais, pele e sistema digestivo. Não é prontamente absorvido pelo estômago; pela pele, o é sempre mais lentamente. Em ratos, doses orais são excretadas, principalmente pelas fezes. Concentrando-se no tecido do pulmão, pode ser transformado em formas altamente reativas e potencialmente tóxicas.

É menos tóxico para os pássaros que para os mamíferos. Sua toxicidade para os peixes varia de acordo com as espécies, tamanho do peixe e o menor peso ou leveza da água. As plantas aquáticas podem concentrar altos níveis de *paraquat*; recente estudo indicou que significantes mortandades de girinos são conseqüências de sua alimentação com plantas contaminadas com *paraquat*, o que também provoca anormalidades nas caudas dos girinos e afeta a atividade comportamental de sua alimentação.

Altamente persistente no solo, com dados de campo de meia vida maior que 100 dias. Outro estudo relata uma meia vida entre 16 meses (em condições aeróbicas de laboratório) e 13 anos (estudo de campo). A luz ultravioleta, a luz do sol e microorganismos do solo podem degradar o *paraquat* em produtos menos tóxicos que o componente original. Liga-se rápido e firmemente em material argiloso nos solos, e quando absorvido, é biologicamente inativo. Também se liga ao húmus e outras matérias orgânicas, resultando em nenhum ou muito baixo residual no solo ou carregado para fontes de água. Em condições de campo, o *paraquat* é lentamente redistribuído e pouco móvel na maioria dos solos. O *paraquat* que não se associa às partículas do solo pode ser decomposto sem um resíduo não-tóxico pelas bactérias do solo. Não representa alto risco de contaminação da água subterrânea. Estudos de longo prazo têm demonstrado taxa de degradação de 5% a 10% ao ano em solos arenosos, com baixos teores de matéria orgânica. Neste tipo de solo, o *paraquat* contido pode ser mais prontamente liberado para as fontes de águas e águas subterrâneas.

O Instituto Biológico da Alemanha (BBA) afirmou, em 1983, que repetidos tratamentos com *paraquat* levaram a uma acumulação no solo, gerando danos às plantações. A renovação do registro foi recusada, mas contestada nos tribunais, em 1992. Foi determinado, então, que a atitude do BBA era justificada, mas também determinou—se que novo registro poderia ser requerido para uma formulação com 10% de ingrediente ativo. As aplicações são permitidas somente uma vez a cada 4 anos e, apenas, em área de risco de erosão. Registros foram recusados devido aos efeitos no meio ambiente.

Liga-se no sedimento, tanto suspenso como o precipitado do meio ambiente aquático; devido à limitada disponibilidade de oxigênio, pode ser mais persistente. Tem uma meia vida de 13,1 horas em coluna de corrente de água em laboratório. Em outro estudo, o *paraquat dicloride* foi estável durante 30 dias. Em um terceiro estudo, com baixos níveis em água, teve uma meia vida de 23 semanas. Decompõe-se rapidamente quando exposto a luz.

A principal rota de exposição é através da pele e os piores casos ocorrem durante a utilização de pulverizadores costais. Contínua exposição, como a que são submetidas os trabalhadores rurais, afeta a pele, olhos, nariz e unhas. Problemas com a pele incluem pequena irritação, empolamento e ulceração; descascamentos, necroses, dermatites nas mãos e, em alguns casos, na área escrotal. Severa exposição nas mãos tem resultado em danos nas unhas, desde descoloração até perda temporária. Espirros nos olhos podem resultar em irritação e inflamação nas pálpebras e perda de acuidade visual.

Estudos mostram alta incidência de *paraquat* relacionado com problemas de saúde. Um exemplo: em Guapiles, uma das principais áreas de cultivo da Costa Rica, foram identificados 284 casos de acidentes causados por *paraquat*, entre 1988 e 1990, incluindo 123 casos de envenenamentos sistêmicos, queimaduras, injúrias nos olhos e danos nas unhas.

Na Finlândia, Áustria e Suécia foi banido devido à sua alta toxicidade. Na Hungria sofre restrição severa: a alta intoxicação é inaceitável. Na Noruega teve cancelamento voluntário. Na Alemanha tem registro limitado, preocupação com resíduo no solo o restringe a apenas uma aplicação a cada 4 anos em plantações e, somente, em áreas com risco de erosão. Nos EEUU é de uso restrito (RUP), compra e uso somente por aplicadores certificados. É proibido na ex-União Soviética. Tem solicitação de proibição no Chile. É restrito no Uruguai, Israel, Nova Zelândia, Bangladesh e Filipinas.

IV. SISTEMATIZAÇÃO DOS INDICADORES

Diante do grande número de variáveis coletadas, surge a percepção de que se trata de um conjunto no qual muitas das variáveis estão correlacionadas entre si, como o grau de urbanização, a produção agrícola, etc. Para reduzir esse efeito de redundância entre variáveis, podem-se adotar algumas estratégias:

Uma das soluções é a metodologia de Análise Fatorial ou outra técnica de análise estatística multivariada. Nesse caso, esse extenso conjunto de variáveis estaria medindo um pequeno número de "dimensões" ou características da população estudada. A análise fatorial permitiria explicar as relações entre um grande número de variáveis correlacionadas e de difícil interpretação, em termos de um pequeno número de fatores (ou dimensões), relativamente independentes e com significado menos complexo (Kleinbaum, 1988).

Outra solução é a adoção de índices compostos, obtidos através da operação entre variáveis de modo a se sintetizar em grupos de indicadores que melhor representem as variações entre municípios. (Souza, 2002)

As duas estratégias possuem vantagens e, também limitações. No primeiro caso, a seleção e ponderação de variáveis é feita através de um modelo estatístico. Assim, o seu resultado depende da estrutura original dos dados e não do modelo teórico adotado: uma variável que tenha pouca variabilidade entre municípios pode ser excluída do modelo, mesmo que, conceitualmente, possa ter grande importância para a avaliação de riscos. Por exemplo, as variáveis ligadas à produção têm um intervalo de variação de até três ordens de grandeza. Já as variáveis ligadas à exposição (como o número de menores de 15 anos ocupados em trabalhos agrícolas) têm uma variabilidade menor, de apenas uma ordem de grandeza. Numa análise estatística multivariada, as primeiras variáveis teriam maior peso que as segundas, apesar de ser importante conhecer e identificar áreas onde a população trabalhadora é jovem.

Além disso, as análises multivariadas, apesar de ter maior consistência do ponto de vista acadêmico, apresentam maior dificuldade de absorção pelas diferentes esferas do SUS para a prática de vigilância em saúde.

Desse modo, optou-se por agrupar as variáveis originais para a criação de indicadores sintéticos estabelecidos conceitualmente, reduzindo o número de indicadores através de operações matemáticas entre elas.

IV.1 Metodologia de Construção de Indicadores

Como se pretende estabelecer uma metodologia que atenda às necessidades de serviços institucionais, como a Secretaria Estadual de Saúde do Estado do Rio de Janeiro, é proposto um método simples de análise, assim descrito.

Etapas do desenvolvimento metodológico:

- 1) coleta de dados para o cálculo dos indicadores selecionados; os dados originais de diversas fontes de informação foram reunidos em planilha Excel, nas linhas horizontais municípios e nas colunas as diferentes variáveis e indicadores.
- 2) estabelecimento de categorias de risco, ou seja, o grau de risco e de faixas de valores para essas categorias: a escolha por quatro categorias de risco, não segue nenhum padrão pré-estabelecido, supondo-se que esse número satisfaça os objetivos desse trabalho;
- 3) escolha do modo de utilização: os valores numéricos dos indicadores selecionados foram utilizados como taxas, percentuais ou como números brutos, dependendo de como esses valores melhor representem a situação em estudo.

Para o caso em questão, foram criadas as seguintes taxas percentuais: - de estabelecimentos que recebem assistência técnica/município; - de estabelecimentos que fazem controle de pragas e doenças/município; - de estabelecimentos que utilizam adubação/município; - de intoxicação por agrotóxico.

Os seguintes números brutos foram relacionados: - de homens ocupados/município; - mulheres ocupadas/município e menores ocupados/município; - de número de animais/estabelecimento; - número de produtores por cultura olerícola selecionada/município; - de número de produtores de outras culturas selecionadas/município; - de número de animais/estabelecimento/município;

- 4) cálculo, enquadramento e categorização dos valores obtidos dos indicadores. Foram utilizados pesos correspondentes para cada indicador dentro de cada grupamento, posteriormente os indicadores foram somados, e obtida a média ponderada para o cálculo do indicador do grupo - *score*. Em seguida, foram somados os diversos valores de indicadores de grupo, e assim, obtida a média representativa do risco potencial de um município onde aconteçam agravos à saúde relacionadas ao uso de agrotóxicos na produção agropecuária .

A organização dos indicadores de risco em grupos tem por objetivo obter a síntese de resultados, representando em um indicador/uma informação, com mais sensibilidade, as diferentes situações relacionadas a um determinado risco.

Os indicadores de produção de olerícolas , de outras culturas e de número de animais por estabelecimento e de intoxicação por agrotóxicos foram resultado da média ponderada de suas variáveis.

- 5) análise dos indicadores de risco: Foram realizadas análises individuais, do grupamento e do conjunto dos indicadores a partir dos valores obtidos.
- 6) ranqueamento dos municípios para a definição de prioridades.

São propostas as seguintes categorias de risco:

- Categoria 1: alto risco
- Categoria 2: risco
- Categoria 3: risco provável
- Categoria 4: baixo risco

Os valores finais encontrados dentro dos grupos - *score* e de risco potencial serão enquadrados e rankeados nas seguintes faixas:

- Não Informado.....: 0
 - Categoria alto risco.....: maior que 0 e menor ou igual a 2
 - Categoria risco.....: maior que 2 e menor ou igual a 3
-

- Categoria risco provável.....: maior que 3 e menor ou igual a 4
- Categoria baixo risco.....: maior que 4

Neste trabalho foram utilizadas as fontes de informações relacionadas a seguir ,seus dados consolidados em planilhas Excel: — as variáveis selecionadas foram tabeladas (planilha 1), os indicadores e variáveis calculados (planilha 2) e enquadrados , categorizados e rankeados (planilha 3):

* as variáveis de notificação de intoxicação por agrotóxicos e internação devido a intoxicação por agrotóxicos não aparece na planilha , pois seu calculo foi feito usando-se como base o quadro da Integração de dados de notificação de intoxicações e internação por intoxicações por município do Estado do Rio de Janeiro, período 1996 a 2001(**pg.37 - 40**).

Foram as seguintes variáveis vistas e seus respectivos banco de dados

- *Demográficos*: - população total, população área urbana; - população área rural; - taxa de urbanização; - densidade demográfica (IBGE, contagem de população, 1996; CIDE, 1996);
- *Agropecuários*: - estabelecimentos rurais e área, por grupos de áreas, - condições do produtor; - utilização de terras, produção agrícola, pecuária; - práticas agrícolas (IBGE, Censo agropecuário, 1996; EMATER, Rio, 1996);
- *Saúde*: óbitos por grupos de causas (SES – CISA – SIM, 1997); - Intoxicações por agrotóxicos; (SINAN, 1996); notificações de intoxicação aguda com agrotóxicos. (SIH/SUS); – Internações, nº de internações hospitalares por intoxicações com agrotóxicos (CID—10, códigos: T60, X48, X68 e Y18).

Mesmo tendo todos os indicadores construídos estreita relação com o objeto em estudo, alguns deles podem ser considerados de maior significado, em razão do que receberam pesos diferenciados. Os indicadores de *produção*: — culturas olerícolas , pelo reconhecido uso intensivo de agrotóxicos recebem peso 3 , sendo que outras culturas, pelo número de produtores envolvidos e pela utilização também de agrotóxicos recebem peso 2, respectivamente. Também com relação de causa o indicador de *práticas agrícolas*, o de uso de *controle de pragas e doenças* e o indicador de *serviço assistência técnica* —, receberam

peso 2. Os indicadores da *população exposta* mais susceptível — *menores de 14 anos* ocupados e mulheres ocupadas — também peso 2. Os demais indicadores receberam peso 1.

Demonstra-se como foram obtidos, tanto quanto a variação dos valores dentro do enquadramento de cada indicador selecionado, representado por taxas, proporções ou números absolutos. Foram criadas as seguintes taxas: - de estabelecimentos que recebem assistência técnica; - de estabelecimentos que fazem controle de pragas e doenças; - de estabelecimentos que utilizam adubação e de intoxicação por agrotóxico.

São descritos os métodos de cálculo desses indicadores e sua categorização.

- Estabelecimentos que recebem assistência técnica (%): obtida pela divisão do número de estabelecimentos rurais que recebem assistência técnica pelo número total de estabelecimentos rurais multiplicado por 100. Sendo a variação dos valores entre 0 e 100, foi proposta seguinte categorização:
 - Categoria 1:..... menor ou igual a 25 - alto risco
 - Categoria 2:..... maior que 25 e menor ou igual a 50 – risco
 - Categoria 3:..... maior que 50 e menor ou igual a 75
 - Categoria 4:..... maior que 75 - baixo risco

 - Estabelecimentos que utilizam controle de pragas e doenças (%): Obtido pela divisão do número total de estabelecimentos rurais que utilizam o controle de pragas e doenças pelo número total de estabelecimentos rurais multiplicados por 100. Sendo a variação de valores entre 0 e 100, foi proposta a seguinte categorização:
 - Categoria 1:..... maior ou igual a 75 - alto risco
 - Categoria 2:..... menor que 75 e maior ou igual a 50 – risco
-

- Categoria 3:..... menor que 50 e maior ou igual a 25
- Categoria 4:.....menor que 25 - baixo risco
- Estabelecimentos que utilizam adubação (%): obtido pela divisão do número total de estabelecimentos rurais que utilizam adubação pelo número total de estabelecimentos rurais multiplicado por 100. Sendo a variação de valores entre 0 e 100, foi proposta a seguinte categorização:
 - Categoria 1:..... maior ou igual a 75 - alto risco
 - Categoria 2:..... menor que 75 e maior ou igual a 50 – risco
 - Categoria 3:..... menor que 50 e maior ou igual a 25
 - Categoria 4:.....menor que 25 - baixo risco

- Em relação ao indicador intoxicação por agrotóxicos foram integradas as informações das variáveis de notificação de intoxicação por agrotóxicos e de internações hospitalares por intoxicação por agrotóxicos no período de 1996 –2001, quadro pg.37-40 , para se obter o número médio de intoxicações por agrotóxicos / por ano/ por município.

Então o indicador Intoxicação por agrotóxico (%) é obtido pela divisão da média do número de intoxicações por agrotóxicos no período 1996 -2001 pelo número total de população ocupada multiplicado por 100 . Foi proposta a seguinte categorização:

- Categoria 1:..... maior ou igual a 75 - alto risco
 - Categoria 2:..... menor que 75 e maior ou igual a 50 – risco
 - Categoria 3:..... menor que 50 e maior ou igual a 25
 - Categoria 4:.....menor que 25 - baixo risco
-

Em relação aos números brutos são descritos os métodos de cálculo desses indicadores e sua categorização.

Os números brutos foram relacionados: - de homens ocupados; - mulheres ocupadas; - de menores ocupados; - de número de animais por estabelecimento; - número de produtores por cultura olerícola selecionada; - de número de produtores de outras culturas selecionadas, número de animais por estabelecimento.

Foi necessário estabelecer um ponto de referência para se construir o enquadramento dos números absolutos que envolvem dados populacionais. Escolheu-se como parâmetro inicial o número de população rural: Ao analisar os valores do indicador , observa-se que o Estado do Rio de Janeiro tem cerca de 40% de seus municípios , ou seja 38 com mais de 6000 habitantes na zona rural , um número populacional expressivo. Procurando-se enquadrar o maior número de municípios possível como de alto risco , estabelece-se que, municípios com população rural acima de 6.000 habitantes serão assim categorizados . A partir desses valores foi proposta a seguinte categorização:

- Categoria 1:..... maior ou igual 6000 - alto risco
- Categoria 2:.....menor que 6000 e igual ou maior que 4500 - risco
- Categoria 3:..... menor que 4500 e igual ou maior 3000 – risco provável
- Categoria 4:.....menor que 3000 – baixo risco

Utilizando-se como referencia o enquadramento anterior, ou seja, que cerca de 40% (com variação de mais ou menos 10% para adequação de valores) dos municípios sejam enquadrados na categoria de alto risco e estabelecendo-se ligações na tabela de indicadores, entre esses valores e os valores respectivos dos outros indicadores de interesse, foram propostos os seguintes enquadramentos:

- Número de homens ocupados: Obtido pela diferença entre o número de homens ocupadas e o número de homens menores ocupados. Estabelecendo—se a ligação na tabela

de indicadores entre os valores do enquadramento da população rural com o de homens ocupados, podemos chegar à seguinte proposta de enquadramentos:

- Categoria 1:..... maior ou igual 1050 - alto risco
- Categoria 2:.....menor que 1050 e igual ou maior que 700 - risco
- Categoria 3:.....menor que 700 e igual ou maior 350 – risco provável
- Categoria 4:.....menor que 350 – baixo risco

- Número de mulheres ocupadas: Obtido pela diferença entre o número de mulheres ocupadas e o número de mulheres menores ocupadas. Utilizando-se o mesmo raciocínio do enquadramento do indicador anterior, foi proposta a seguinte categorização:

- Categoria 1:..... maior ou igual 350 - alto risco
- Categoria 2:.....menor que 350 e igual ou maior que 200 - risco
- Categoria 3:.....menor que 200 e igual ou maior 100 – risco provável
- Categoria 4:.....menor que 100 – baixo risco

- Número de menores ocupados: obtido pela soma do número de homens menores ocupados e o número de mulheres menores ocupadas. Utilizando-se o mesmo raciocínio do enquadramento do indicador anterior, foi proposta a seguinte categorização:

- Em relação ao número de produtores por cultura selecionada, tomou-se por base que o número médio de pessoas por estabelecimento rural no Estado do Rio de Janeiro é de 11,2* (CIDE, 1996). Supondo-se que cada produtor esteja relacionado a um estabelecimento, e, ainda, estabelecendo-se relação com a variável população ocupada, foi proposta a seguinte categorização, tanto para as culturas olerícolas como para as outras culturas:

- Categoria 1:..... maior ou igual 150 - alto risco
 - Categoria 2:.....menor que 150 e igual ou maior que 100 - risco
 - Categoria 3:.....menor que 100 e igual ou maior que 50 – risco provável
-

- Categoria 4:.....menor que 50 – baixo risco

*Número de habitantes na zona rural no Estado do Rio de Janeiro dividido pelo número de estabelecimentos rurais.

O enquadramento do indicador *número de animais* por estabelecimento foi assim estabelecido:

- Número de animais por estabelecimento: obtido pela soma do número de bovinos e do número de eqüinos dividido pelo número total de estabelecimentos rurais. Sendo a variação de valores entre 0 e 146, foi proposta a seguinte categorização:

- Categoria 1:..... maior ou igual 105 - alto risco
- Categoria 2:.....menor que 105 e igual ou maior que 70 - risco
- Categoria 3:.....menor que 70 e igual ou maior que 35 – risco provável
- Categoria 4:.....menor que 35 – baixo risco

Após a definição sobre o tipo de valor numérico a ser utilizado, foram calculados os valores dos indicadores e variáveis que são colocados na planilha 2.

A seguir, para serem analisados, os valores dos indicadores foram categorizados e esses agrupados por tema na planilha 3.

Os quatro (4) grupamentos propostos foram:

- 1) *de população exposta*, formado pelos seguintes indicadores: - dos números de população rural; - do número de menores ocupados; - do número de homens ocupados; - do número de mulheres ocupadas;
-

- 2) *de produção*, composto pelos indicadores de número de produtores de olerícolas (tomate, pimentão, jiló; — número de produtores de outras culturas (cana-de-açúcar, feijão, arroz, café, laranja) e do número de animais por estabelecimento;
- 3) *de práticas agrícolas*, composto pelos indicadores de % de estabelecimentos que usam controle de pragas e doenças e % de estabelecimentos que utilizam adubação;
- 4) *de serviço público*, composto pelo indicador % de estabelecimentos que recebem assistência técnica e pelos indicadores de efeitos na saúde (% internações hospitalares relacionadas com agrotóxicos e % da notificação de intoxicação por agrotóxicos)

A partir da obtenção dos valores dos indicadores de risco, sua categorização e grupamento, foram feitas análises individuais, por grupo e do conjunto total, estabelecendo-se ao final a ordem dos municípios para as diversas situações estudadas.

Para a análise em grupo, os indicadores, com seus respectivos pesos, foram somados e obtida a média ponderada para o cálculo do indicador do grupo indicado – score.

Para análise do conjunto dos indicadores, os **SCORES** obtidos na análise dos grupos foram somados e obtida a média ponderada, a representar *o risco potencial de ocorrência de problemas de saúde decorrentes do uso de agrotóxicos par cada município no Estado do Rio de Janeiro*,

IV.2 Análise individual dos indicadores nos grupamentos

Como parte do estudo faremos a seguir análises individuais de cada indicador em seu respectivo grupamento.

A análise individual dos indicadores aponta possíveis situações particulares de risco, isto é, aquelas mascaradas na análise dos grupos e do conjunto de indicadores e que, independentemente do conjunto de indicadores, podem merecer tratamento prioritário.

Com o auxílio de figuras do Estado do Rio de Janeiro (anexo 4), determinou-se, a ordem dos dez (10) primeiros municípios colocados para diversas situações estudadas.

- Grupamento população exposta

Este grupamento é composto por quatro indicadores. Na análise de figuras do Estado do Rio de Janeiro, os dez (10) primeiros municípios em relação ao risco de cada indicador estarão indicados em ordem crescente.

Indicador população rural

O Estado do Rio de Janeiro apresenta 38 de seus municípios enquadrados nesse estudo, como áreas alto risco, aqueles com zona rural com 6.000 ou mais habitantes. Os municípios com maior população rural, pela ordem, são: Campos (1) – 55.943 hab; São João da Barra (2)- 23.047; Nova Friburgo -22.467 hab. (3); Teresópolis – 20.145 (4); Rio Bonito – 17.8 hab. (5); Araruama – 14.363 hab. (6); Parati -14.149 hab. (7); Cabo Frio -13.873 hab. (8); Resende -13.766 (9) e Itaperuna – 12.733 (10).

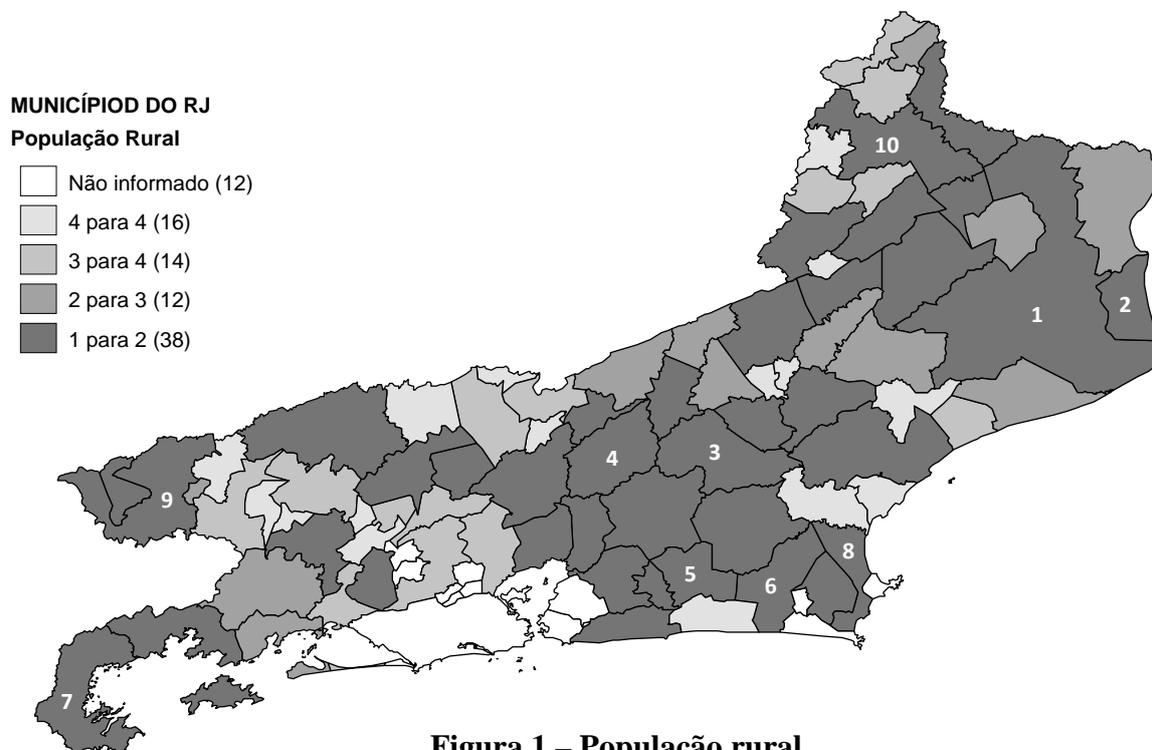
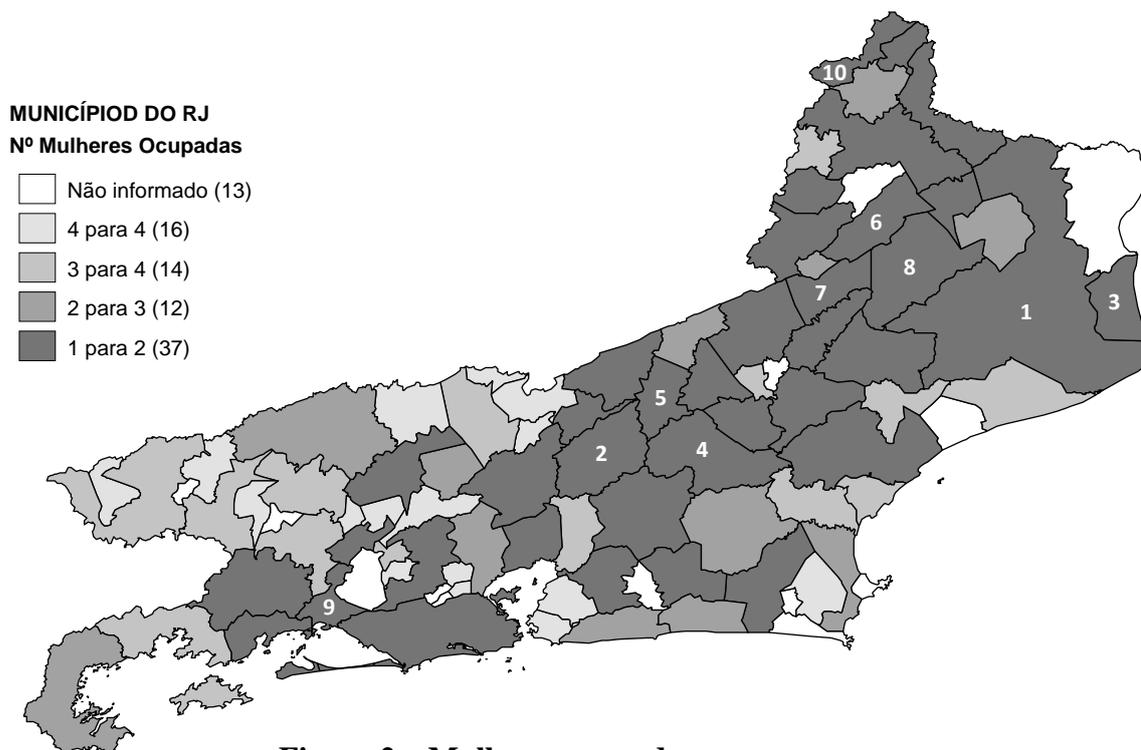


Figura 1 – População rural

- Indicador mulheres ocupadas

O Estado do Rio de Janeiro apresenta 37 municípios enquadradas como áreas de alto risco, ou seja, com 350 ou mais mulheres ocupadas na atividade agropecuária. Os dez (10) municípios com maior número de mulheres ocupadas são: Campos, com 3235 (1); Teresópolis, com 2919 (2); São João da Barra, com 2321 (3); Sumidouro, com 1948 (4); Nova Friburgo, com 1689 (5); Cambuci, com 1415 (6); Itaocara, com 1250 (7); São Fidélis, com 1202 (8); Itaguaí, com 982 (9) e Porciúncula, com 982 (10).

A figura 2, quando comparada aos mapas de produção agropecuária, mostra que as áreas de alto risco do indicador são geralmente coincidentes, podendo-se supor da participação da mulher no processo produtivo, como exemplo podemos citar os municípios de Teresópolis, Sumidouro e Nova Friburgo, produtores expressivos de olerícolas.



- Indicador menores ocupados

Este indicador revela uma situação que merece atenção, pois 31 dos municípios de Estado do Rio de Janeiro são considerados áreas de alto risco, ou sejam, com 150 ou mais menores de 14 anos ocupados na atividade agropecuária. Os dez (10) municípios com maior número de menores ocupados são: - Campos, com 1123 (1); - Sumidouro, com 582 (2); - Teresópolis, com 526 (3); - Itaguaí, com 400 (4); - Cambuci, com 387 (5); - Nova Friburgo, com 370 (6); - Varre-Sai, com 354 (7); - Porciúncula, com 337 (8); - Araruama, com 335 (9) e Miracema, com 328 (10).

Podemos observar ,na figura 3 , que sete (7) dos municípios de maior risco são coincidentes com os listados no indicador *mulheres ocupadas*.

A figura 3 mostra também que os municípios das Regiões do Médio Paraíba e Centro—Sul Fluminense são aqueles com menor número de menores de 14 anos na atividade agropecuária, enquanto municípios com os de Sumidouro, Teresópolis e Nova Friburgo, tradicionais produtores de olerícolas, estão dentre os de maior número. Também as Regiões Norte e Noroeste apresentam participação importante de menores de 14 anos na atividade agropecuária.

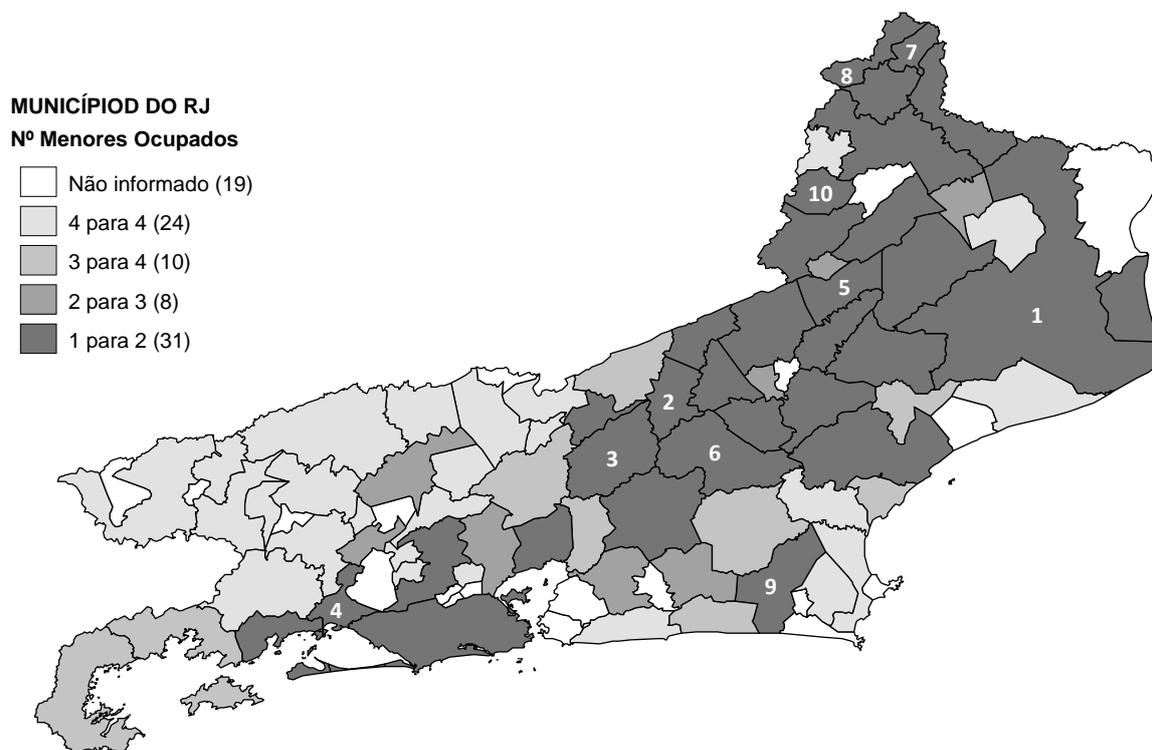


Figura 3 – Menores ocupados na atividade agropecuária

- Indicador homens ocupados

No Estado do Rio de Janeiro, 42 dos municípios estão enquadrados como áreas de alto risco, ou sejam, com 1050 ou mais homens ocupados na atividade agropecuária.

Os municípios com maior número de *homens ocupados* são: - Campos, com 14539 (2); - São João da Barra, com 9174 (3); - Teresópolis, com 5228 (4); - São Fidélis, com 4798 (5); - Cambuci, com 4643 (6); - Nova Friburgo, com 4166 (7); - Itaperuna, com 3945 (8); - Sumidouro, com 3721 (9); - Itaocara, com 3409 e Cachoeiras de Macacu, com 3208 (10).

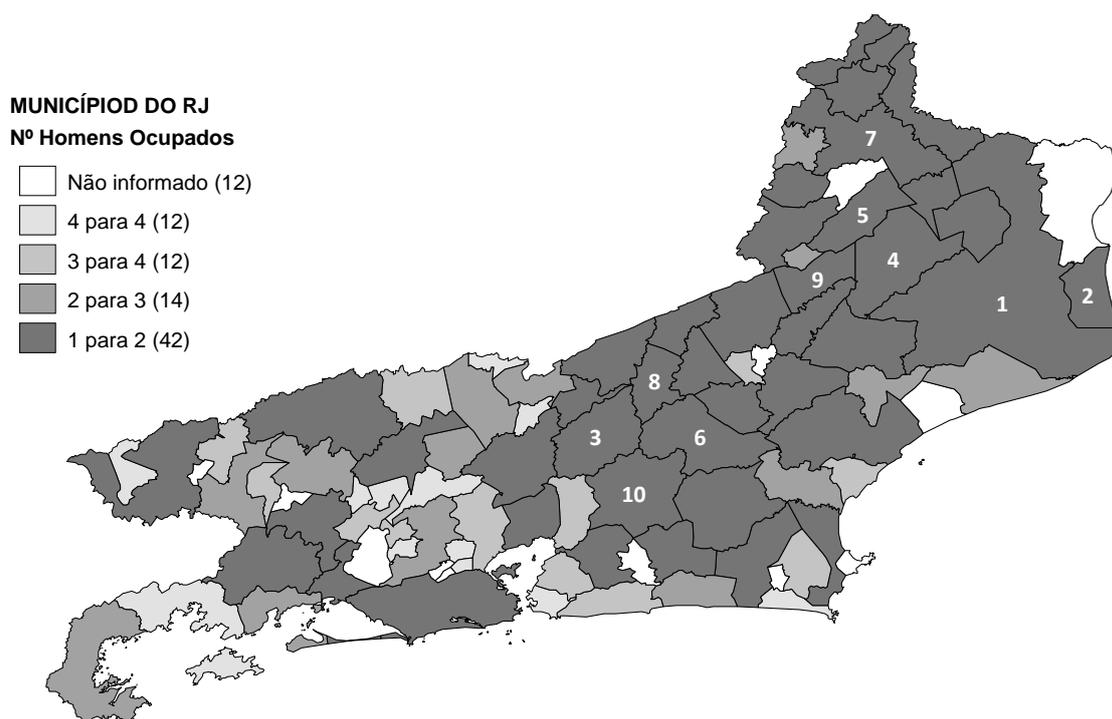


Figura 4 – Homens ocupados na atividade agropecuária

- Grupamento produção agropecuária

Este grupamento é composto por três indicadores. Na análise de figuras do Estado do Rio de Janeiro, os dez (10) municípios de maior risco em relação aos indicadores serão indicados em ordem crescente.

Indicador Outras Culturas

Este indicador representa o número de produtores de culturas que não-olerícolas expressivas. O indicador é construído pela integração de informações da variável número de produtores , de cinco (5) culturas de expressão no Estado do Rio de Janeiro .

Produtores de café

Os 1704 produtores de café do Estado do Rio de Janeiro, estão distribuídos por 22 municípios. Os de alto risco, ou sejam, aquelas com mais de 150 produtores, são os municípios de Varre-Sai ,com 700 produtores (1) ; Porciúncula com, 350 produtores (2) e Bom Jesus de Itabapoana ,com 185 produtores (3). Os municípios de risco provável , tendo entre 50 e 100 produtores são : - Bom Jardim (4); - Duas Barras (5); - Natividade (6); - Valença (7); Trajano de Moraes (8); - Miracema (9) e Italva (10).

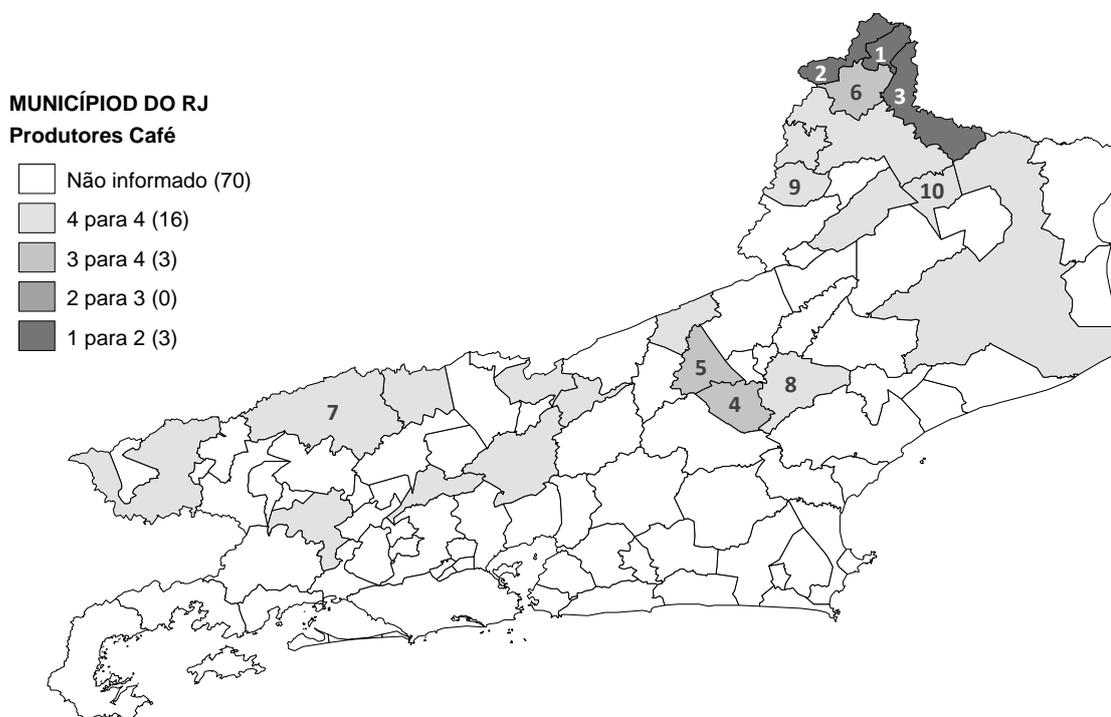


Figura 5 – Produtores de café

Produtores de arroz

Cerca de 2708 produtores de arroz, distribuem-se por 32 municípios, basicamente na Região Noroeste. Os de alto risco, ou sejam, aquelas com mais de 150 produtores, são os municípios de: - Santo Antonio de Pádua -335 (1); - Laje de Muriaé -295 (2); - Itaperuna -250 (3); - Natividade -240 (4); - Porciúncula -210 (5). Sendo os municípios de - Itaocara - 150 (6); - Miracema -146 (7); - Campos -138(8); - Carmo -131(9) e Valença - 127 (10) de risco

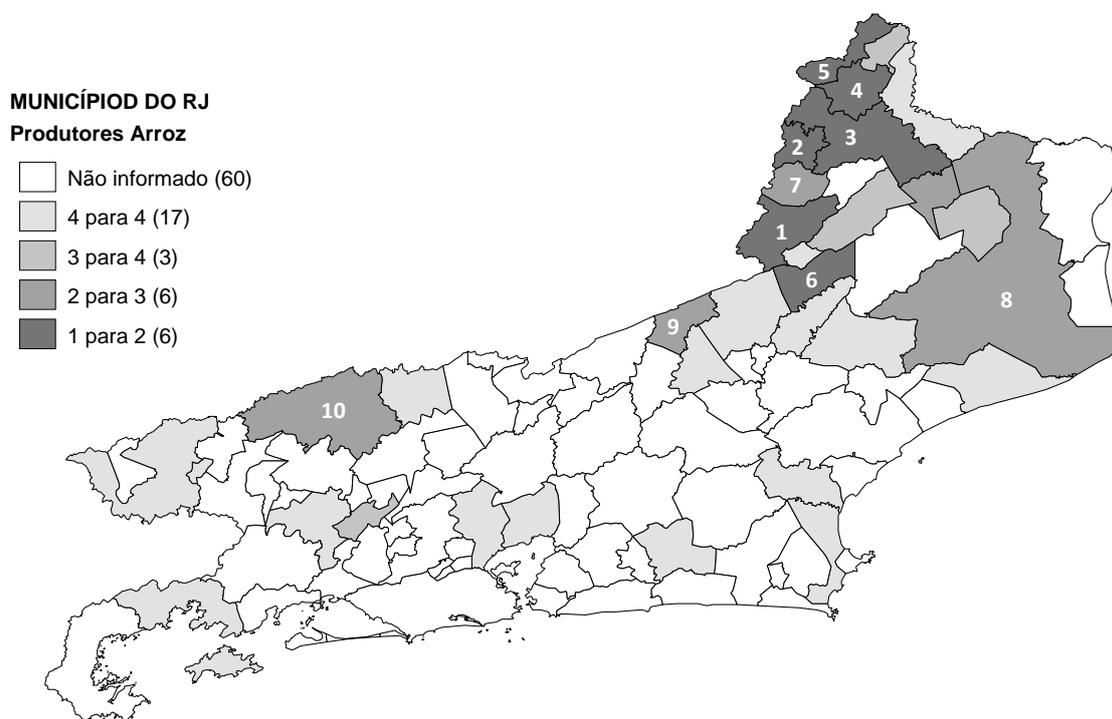


Figura 6 – Produtores de arroz

Produtores de feijão

O feijão é a cultura com maior número de produtores, 7.734, distribuídos por 65 municípios. Os dez (10) primeiros municípios de alto risco, são: - Bom Jardim, com 1210(1); - Duas Barras, com 450 (2); - Varre-Sai, com 450 (3); - Natividade, 392 (4); - Vassouras, 345 (5); - Trajano de Moraes, 340 (6); - Porciúncula, 280 (7); - Sumidouro, com 255 (8); - São Fidelis, 250 (9); - Teresópolis, com 218 (10). Sendo que - Carmo, com 211 (11); - Nova

Friburgo, com 201 (12); - Santa Maria Madalena, com 198 (13); - Paraíba do Sul, com 183 (14), Barra Mansa, com 150 (15) e Rio das Flores com 150 (15) são também considerados de alto risco.

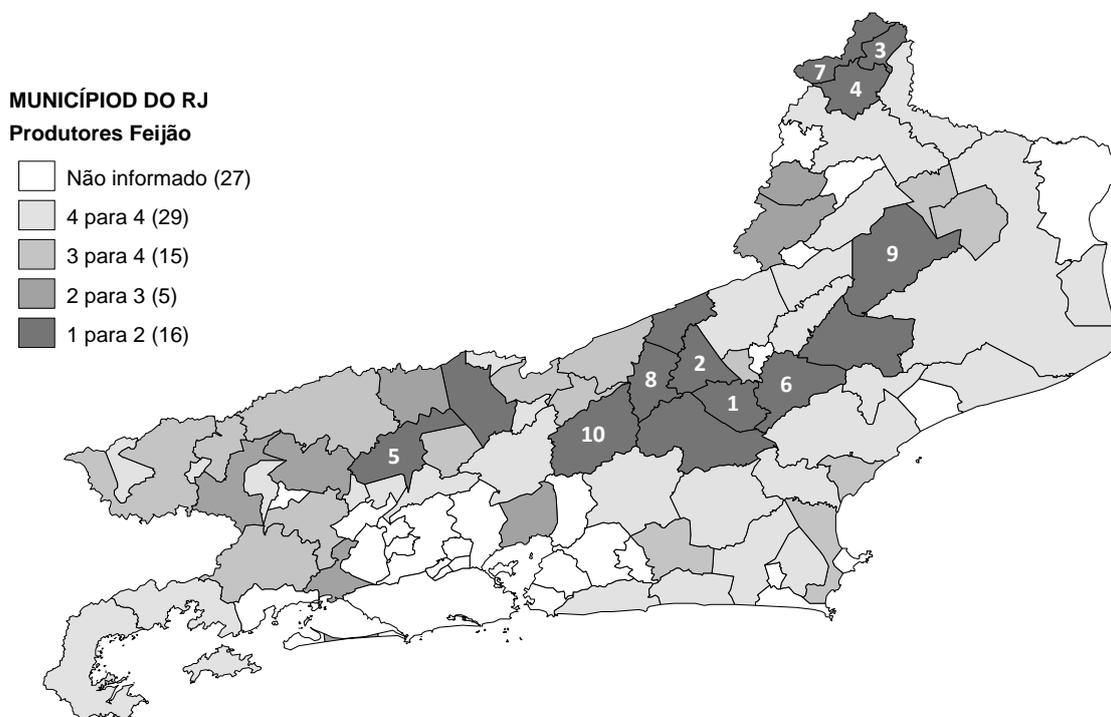


Figura 7 – Produtores de feijão

Produtores cana-de-açúcar

Em torno de 2.378 produtores de cana-de-açúcar, distribuem-se por 29 municípios. As áreas de alto risco, ou sejam, aquelas com mais de 150 produtores, são: - Macaé (1) e São Fidélis (2), ambos com 400 produtores; - São João da Barra (3), com 310 produtores; - Quissamã (4), com 280 produtores, e Itaocara (5), com 200 produtores.

Outros municípios com número significativo de produtores: - Paty do Alferes, com 130 (6); - Cardoso Moreira, com 1006 (7); - Valença, com 90 (8) e Cambuci, com 90 (9).

O município de Campos, maior produtor de cana-de-açúcar do Estado, por ter predominância de estabelecimentos rurais de grande extensão, não aparece entre os de maior número de produtores, tendo somente 23, mas deve ser considerado de alto risco(10).

MUNICÍPIOS DO RJ**Produtores Cana de Açúcar**

- Não informado (63)
- 4 para 4 (19)
- 3 para 4 (3)
- 2 para 3 (2)
- 1 para 2 (5)

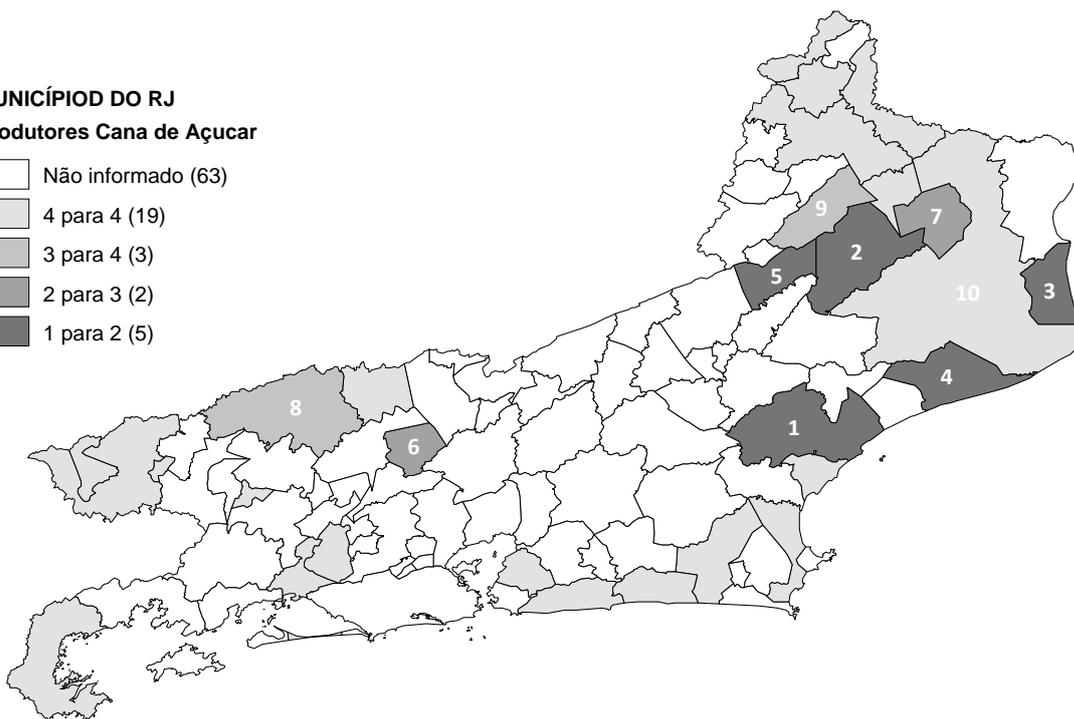


Figura 8 – Produtores cana-de-açúcar

Produtores de laranja

O número de produtores de laranja no Estado do Rio de Janeiro, é de cerca de 1960, distribuídos por 25 municípios e a produção se concentra na Baixada Litorânea. Os municípios de alto risco ou sejam, aquelas com mais de 150 produtores, são os de Araruama (1), com 477 , e de Rio Bonito (2), com 453 produtores, na região das Baixadas Litorâneas, e Miracema, com 150 (3);

Outros municípios com produção: - Itaboraí, com 130 (4); — São Gonçalo, 126 (5) , são considerados de risco; - Itaperuna, 100 (6); - Campos, com 90 (7) e Saquarema, 90 (8) são considerados de risco provável, e Petrópolis 45 (9) e Natividade e Porciúncula, com 42 (10) de baixo risco

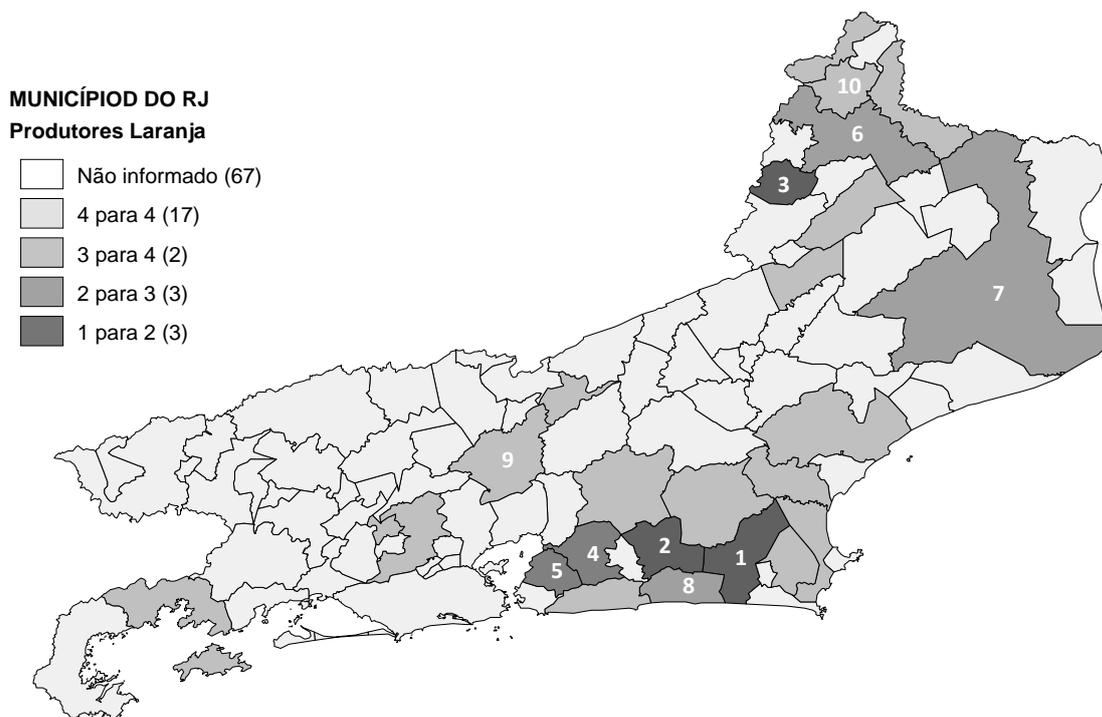


Figura 9 – Produtores de laranja

Indicador Olerícolas

Este indicador foi construído pela integração de informações da variável número de produtores, de três (3) culturas olerícolas de expressão no Estado do Rio de Janeiro, sendo selecionada:

Produtores de jiló

1798 produtores de jiló, distribuem-se por 42 municípios. Os municípios de Sumidouro (1), com 250 produtores, e o município de Nova Friburgo (2), com 178 produtores, são as áreas consideradas de alto risco para o indicador.

Com número de expressivo de produtores: - Magé, com 144 (3); - Teresópolis, com 130 (4); - Bom Jardim, com 85 (5); - Nova Iguaçu, 84 (6); - São Fidélis, com 72 (7); - Rio de Janeiro, com 71 (8); - Itaocara, com 65 (9) e Paty do Alferes, com 65 (10).

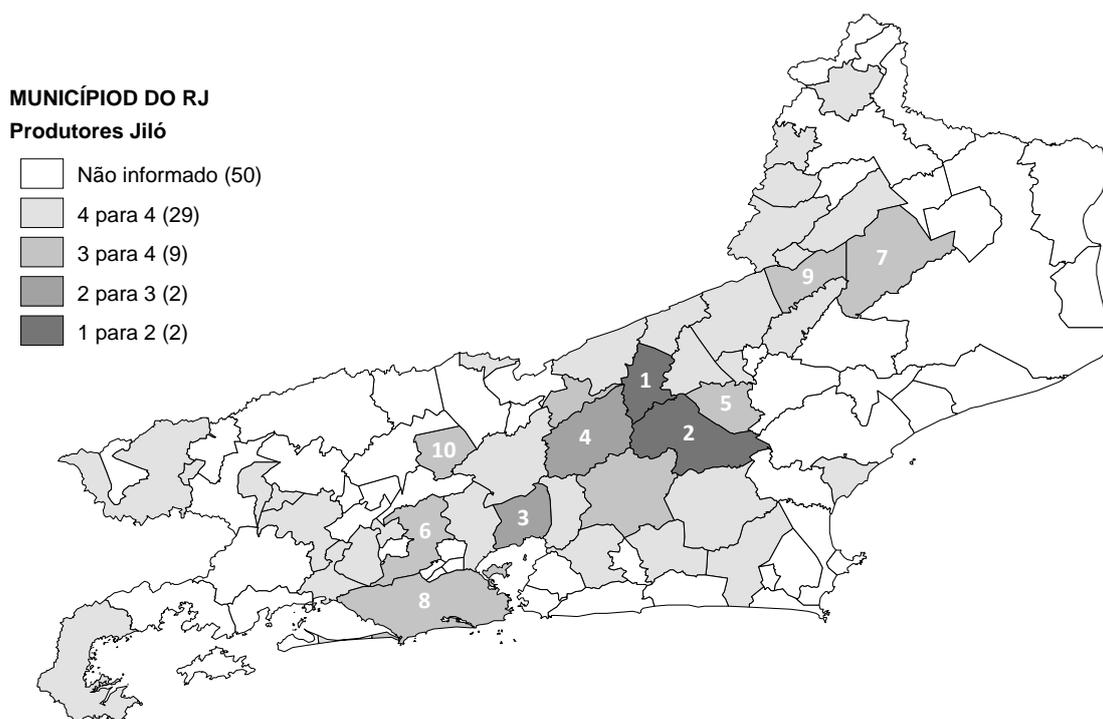


Figura 10 – Produtores de jiló

Produtores de pimentão

Há cerca de 2548 produtores de pimentão no Estado, distribuídos por 46 municípios. As áreas consideradas de alto risco, ou sejam, aquelas com mais de 150 produtores, são os municípios de - Sumidouro (1), com 320 produtores; - Paty do Alferes, 300 (2), - Vassouras (3), com 255 produtores; - Teresópolis (4), com 220 produtores; - Nova Friburgo (5), com 196 produtores e Magé (6), com 180 produtores.

Outros municípios com número significativo de produtores: - Bom Jardim ,com 142 (7); - São José do Vale do Rio Preto , com 101 (8), são considerados de risco e Itaperuna, com 98 (9) Itaocara e Duas Barras , com 65 (10) de risco provável.

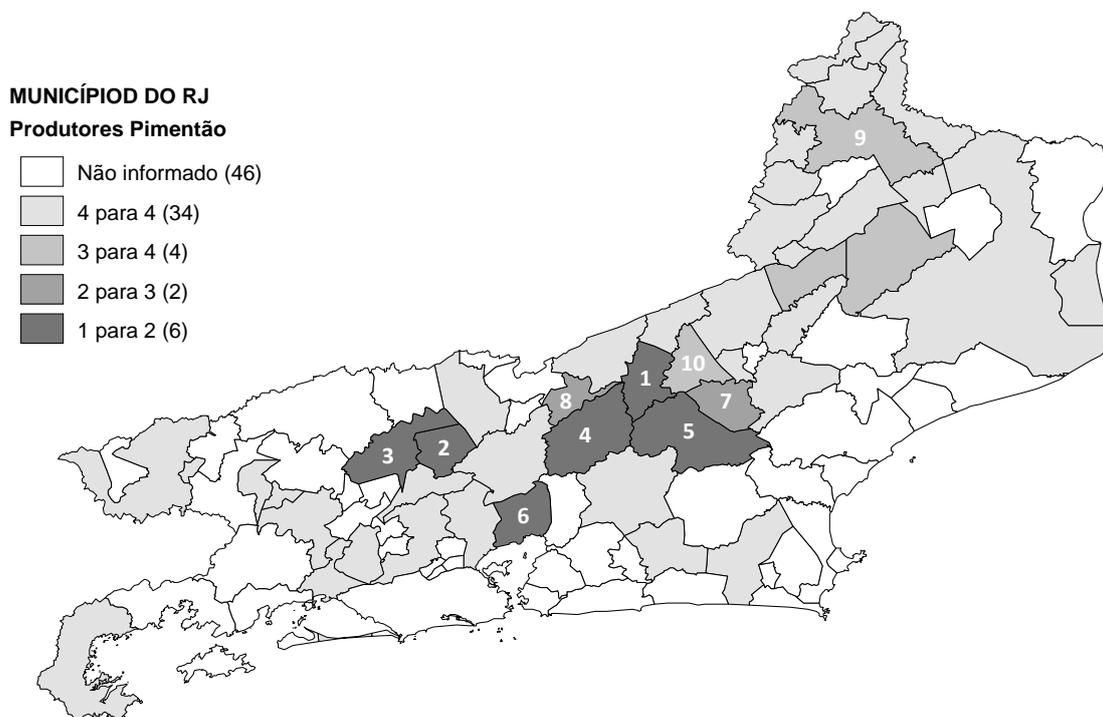


Figura 11 – Produtores de pimentão

Produtores de Tomate

3642 produtores de tomate no Estado do Rio de Janeiro, distribuem-se por 40 municípios. Os municípios de Paty do Alferes (1), com 1000 produtores; - Vassouras (2), com 400 produtores; - Sumidouro (3), com 395 produtores - Nova Friburgo (4), com 241 produtores; - Bom Jardim (5), com 235 produtores; - Teresópolis (6), com 196 produtores, e São José do Vale do Rio Preto (7), com 157 produtores, são consideradas áreas de alto risco, ou sejam, aquelas com mais de 150 produtores.

Outros municípios com número expressivo de produtores: - São Fidélis, com 146 (8); e Duas Barras, com 110 (9) são municípios de risco e Santo Antônio de Pádua, com 93 (10) de risco provável.

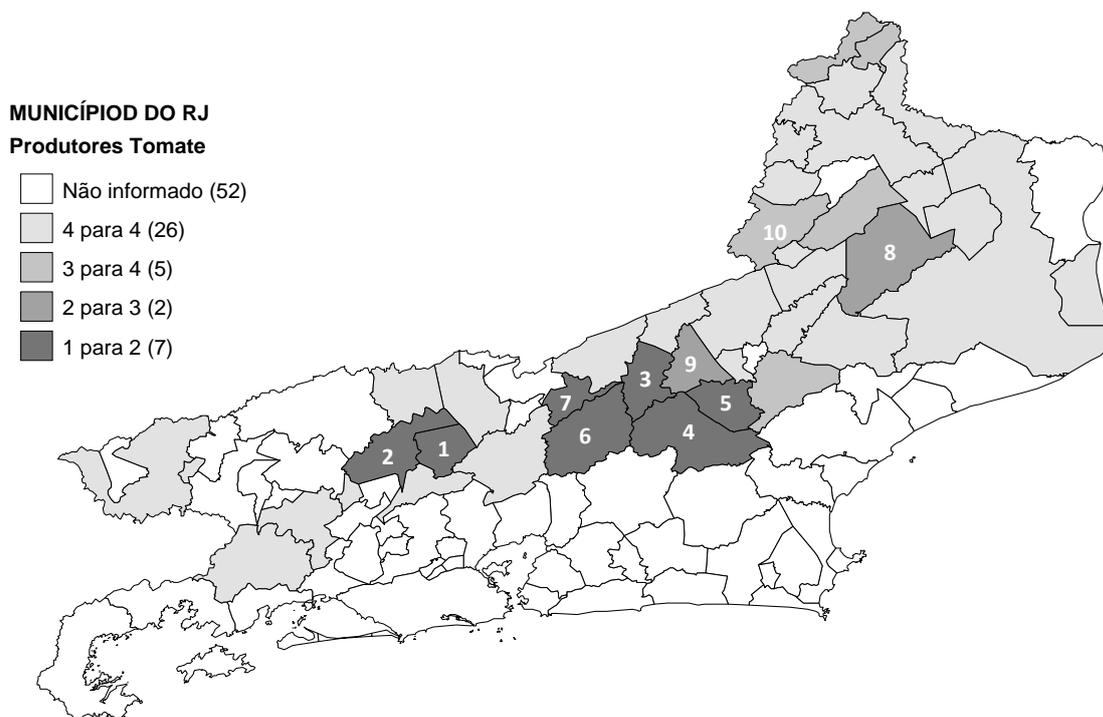


Figura 12 – Produtores de tomate

- Indicador número de animais por estabelecimentos

No Estado do Rio de Janeiro, os municípios de Guapimirim (1), com 146 animais/estabelecimento; - Barra do Piraí (2), com 131 animais/estabelecimento, e Conceição de Macabu (3), com 127 animais/estabelecimento; - São Pedro da Aldeia (4), com 116 animais/estabelecimentos; - Rio das Flores (5), com 112 animais/estabelecimento, e Rio das Ostras (6), com mais de 105 animais/estabelecimento, são consideradas áreas de alto risco em relação ao indicador .

Outros municípios de importância: - Casimiro de Abreu, com 99 animais /estabelecimento (7), Silva Jardim.com 95 animais/estabelecimento(8), Macaé,com 95 animais/estabelecimento (9) e Vassouras, com 87 animais/estabelecimento são considerados de risco (10).

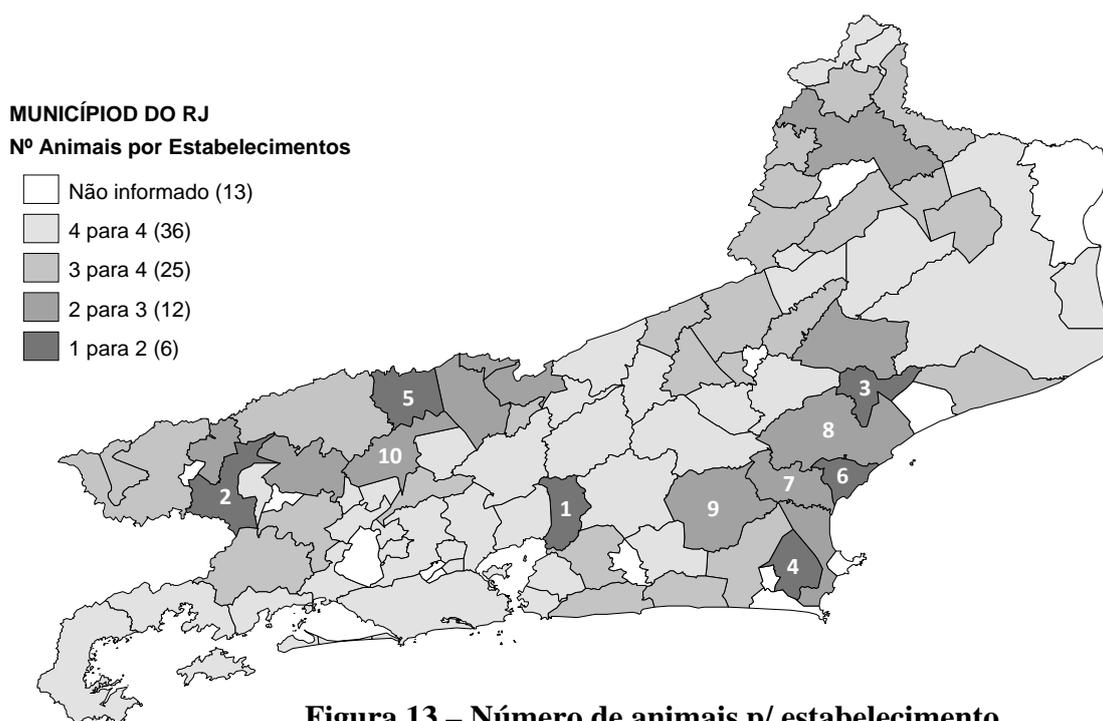


Figura 13 – Número de animais p/ estabelecimento

Grupo Práticas Agrícolas

- Indicador utilização de adubação

Indicador de adoção de práticas modernas de produção, a adubação, como método de aumento de produção/productividade, é utilizado por mais de 75% dos produtores em 36 municípios no Estado do Rio de Janeiro. Os municípios que percentualmente, em relação ao número de seus estabelecimentos, utilizam maior taxa de adubação são: — Teresópolis (1), com 97,1%; — Varre—Sai, com 95,8% (2); — Petrópolis, com 94,2% (3); — Sumidouro, com 91,8% (4); — Quatis (5), com 90,9%; — Rio das Flores, com 88,3% (6); — São José do V. do Rio Preto, com 87,6% (7); — Nova Friburgo, com 85,8% (8); — Valença, com 85,4% (9) e Paty do Alferes, com 80,8% (10).

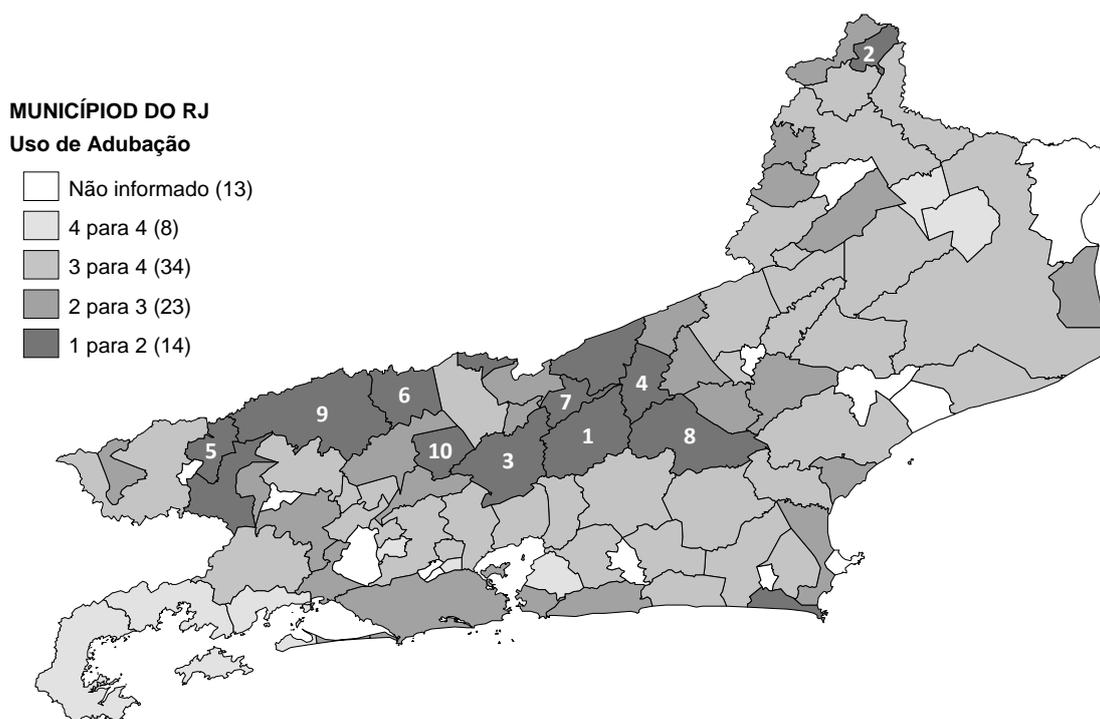


Figura 14 – Uso de adubação

A figura 14 mostra a utilização intensa de adubação pelos produtores, principalmente nas regiões serrana e centro—sul fluminense.

- **Indicador controle de pragas e doenças**

A utilização do controle de pragas e doenças é utilizado por mais de 75% dos produtores, cinquenta (50) municípios no Estado do Rio de Janeiro.

Os municípios que, percentualmente, em relação aos seus estabelecimentos, mais utilizam o controle de pragas e doenças são: — Teresópolis, com 98,9% (1); — São Sebastião do Alto, com 98,7% (2); — Rio das Flores, com 98,5% (3); — Carmo, com 98,4% (4); — Laje de Muriaé, com 98,1% (5); — Cantagalo, com 98,1% (6); — Sumidouro, com 97,6% (7), — Quatis, com 97,0% (8); — Valença, 96,6% (9) e Cambuci, com 96,4% (10). É de se ressaltar que cinquenta (50) municípios pertencem a categoria de alto risco, ou seja, mais que 75% dos estabelecimentos rurais utilizam agrotóxicos.

O município de Nova Friburgo apesar de ser expressivo produtor de olerícolas e pertencer aos municípios de alto risco, com 78,4%, por ter iniciativas de agricultura orgânica, utiliza menos agrotóxicos que seus municípios vizinhos, Sumidouro e Teresópolis.

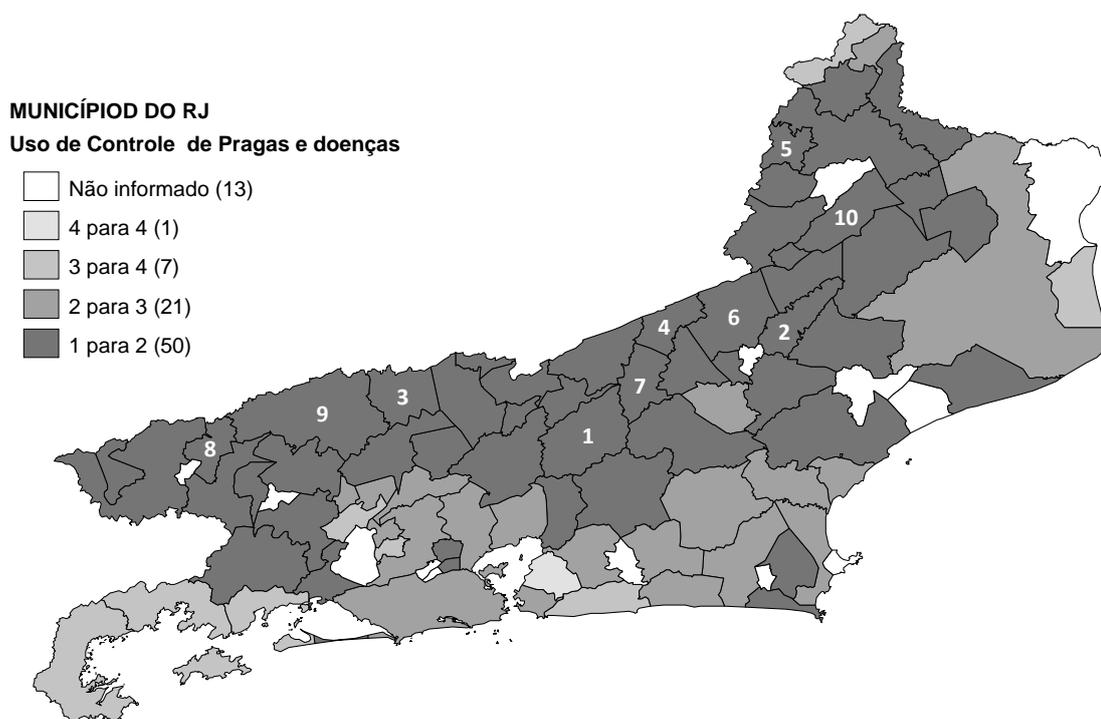


Figura 15 – Uso de controle de pragas e doenças

A figura 16 mostra a utilização de agrotóxicos para controle de pragas e doenças na produção agropecuária praticamente por todos os estabelecimentos rurais nas regiões do centro—sul fluminense, Serrana e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro.

A introdução do *indicador mulheres* e do indicador *menores de 14 anos ocupados* na análise anterior, mostra um quadro preocupante, pois as áreas de risco na produção e utilização de controle de pragas e doenças também são as áreas de risco em relação ao número de mulheres e menores de 14 anos ocupados.

Grupamento Serviço Público

Este grupamento é composto por um indicador de informação em saúde e um indicador de assistência a produtores rurais.

- Indicador intoxicação por Agrotóxicos

Inicialmente, enumera-se os municípios com maior taxa de intoxicação por agrotóxicos em população ocupada na atividade agropecuária, que são relacionados a seguir,

em ordem crescente: Niterói, com 54,6 % (1); Arraial do Cabo, com 20% (2); São João do Meriti, com 11,4 % (3); Queimados, com 3,9 % (4); São Gonçalo, com 3,8%(5); Rio de Janeiro, com 2,0 % (6); Belford Roxo, com 1,6% (7); Petrópolis, com 0,9 (8); Volta Redonda, com 0,8% (9) e Barra Mansa 0,6%(10). O baixo número de informações, principalmente dos municípios com produção agropecuária – confirmando a sub-notificação prejudicam a análise. Sendo assim todos os municípios foram enquadrados como de baixo risco.(figura 16).

Entretanto, utilizando-se um fator de multiplicação de 50 (I_{50}), baseado na informação de que, para cada caso notificado de intoxicação por agrotóxico outros cinquenta o deixam de ser (Peres,2001), e fazendo-se o cálculo na tabela 2 (I_{50}), temos uma estimativa mais real das intoxicações, do qual podemos fazer algumas considerações em relação a lista acima e a outros municípios do Estado, em especial aqueles com produção agropecuária expressiva.

Os municípios que tiveram as mais altas taxas de intoxicações por agrotóxicos foram Niterói, com 2729,51%; Arraial do Cabo, com 1000%; São João do Meriti, com 571,42 %; Queimados, com 196,24%; São Gonçalo, com 190,13 %; Rio de Janeiro, com 98,15%, Belford Roxo, com 81,40%; Petrópolis, com 43,10%; Volta Redonda, com 39,41% e Angra dos Reis, com 20,0%. Algumas estimativas obtidas apresentam valores extremamente altos, sendo alguns bem acima de 100%. Isso se deve ao fato de que esses municípios não possuem população rural ocupada e/ou produção agropecuária, como Niterói, com apenas sessenta e sete (67) pessoas ocupadas e praticamente sem produção agropecuária que as justifique. Nesse caso, podemos concluir que essas estimativas, em grande parte ou quase sua totalidade, não se relacionam a intoxicações na zona rural..

Esses municípios também, por sua maior capacidade de atendimento, recebem os casos de intoxicação dos municípios vizinhos, como Petrópolis, Volta Redonda e Angra dos Reis. Caso do que acontece também com o município de Miguel Pereira, na região Centro – Sul, com taxa de 14,43%, sem atividade agrícola expressiva, que recebe os casos do seu município vizinho Paty dos Alferes, maior produtor de tomate do Estado, e com taxa de 0,0% de intoxicação.

Também o município de Barra Mansa (1), com taxa de 31,03%, que ao contrário de Miguel Pereira é um município de expressão e de alto risco para criação de animais, apesar dela também estar relacionada a sua maior capacidade de atendimento, recebendo portanto casos de municípios vizinhos, não diminui a representatividade de sua taxa de intoxicação.

Fazendo-se raciocínio semelhante, ou seja para cada caso notificado ,outros cinquenta(50) não o são, para outros municípios de expressão agropecuária temos as seguintes taxas: Cantagalo(2), com 17,65 % e Valença(8) , com 8,75% , na criação de animais ; Nova Friburgo(4), com 12,55%; Teresópolis(6) , com 10% , Duas Barras(5),com10,66 % e Sumidouro(10),com 8,2% na produção de olerícolas; Rio Bonito (9), com 8,54% e Itaboraí(3) ,com 16,54 % , na produção de laranja e criação de animais. São valores que podem estar próximos da realidade, variando entre 8 e 18 % de pessoal ocupado com intoxicação por agrotóxico (tabela 2- I₅₀), que mesmo que classificados percentualmente como de baixo risco nesse trabalho , seus percentuais são bastante “preocupantes” quando pensamos em termos de intoxicação por agrotóxico.

Uma situação particular de risco é o município de Cordeiro (7), com taxa de 9,77% de intoxicação por agrotóxico. Tendo expressiva criação de animais, e apesar de não ter um número expressivo de população ocupada - 768 pessoas - ; 131 delas são menores de 14 anos , cerca de 17%.

Lembramos que como Barra Mansa, alguns municípios acima citados , por sua maior capacidade de atendimento , recebem casos de municípios vizinhos , porém não diminuindo a representatividade de sua taxa de intoxicação.

Então, segundo Almeida & Garcia, 1991; Faria *et al.*, 2000; Gonzaga *et al.*, 1992 - .que relatam que “Alguns trabalhos realizados para avaliar os níveis de contaminação ocupacional por agrotóxicos em áreas rurais brasileiras têm mostrado níveis de contaminação humana que variam de 3 a 23% “os resultados aqui encontrados se enquadram dentro das pesquisas realizadas .

São então referenciados na figura 16, os municípios com atividade agropecuária expressiva e maior taxa de intoxicação por agrotóxicos (usando-se a informação da tabela 2 – I₅₀.

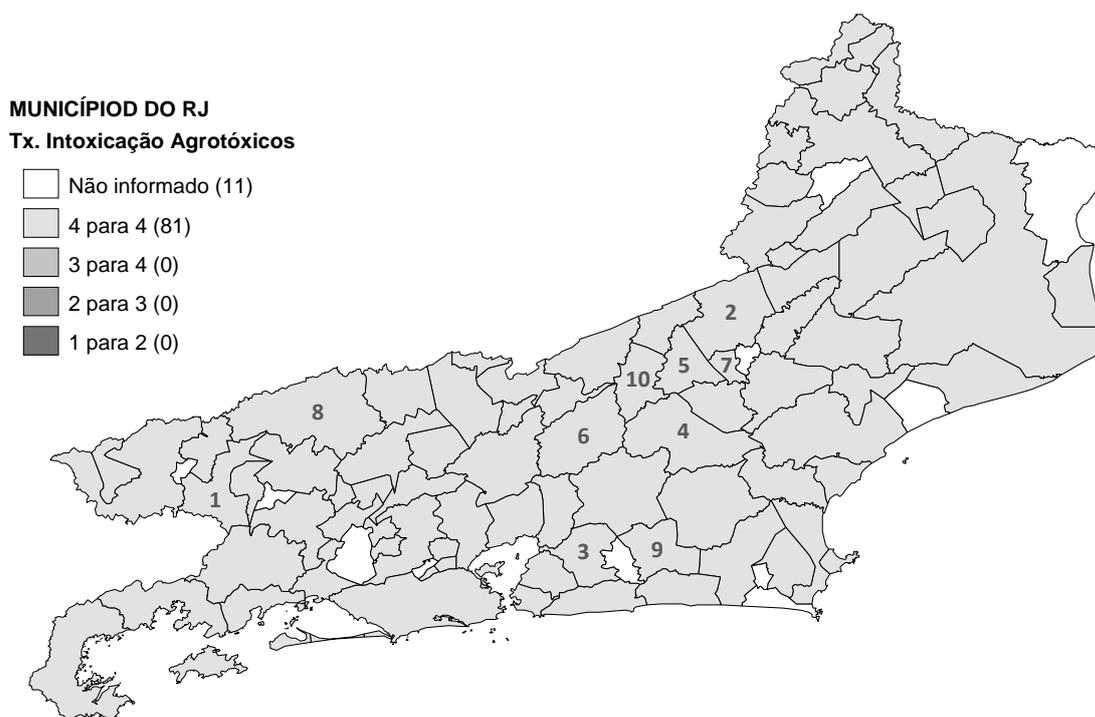


Figura 16 - Intoxicação por agrotóxico/produção agropecuária

- Indicador assistência técnica aos agricultores

No Estado do Rio de Janeiro, em vinte e um (21) municípios, somente 25% ou menos dos estabelecimentos rurais recebem assistência técnica, e, em outros trinta (30) municípios, até 50% dos estabelecimentos rurais a recebem. Isto significa que, em cerca de 51 municípios, ou seja, em mais da metade dos municípios do Estado, menos de 50% dos estabelecimentos rurais recebem assistência técnica.

Como em cinquenta (50) municípios do Estado do Rio de Janeiro, mais de 75% dos produtores utilizam o controle de pragas e doenças, está desenhado um quadro de utilização de agrotóxicos sem a devida assistência técnica.

A ausência de assistência é um indicador de risco importante. Podemos notar a quase ausência de assistência técnica em municípios com intensa atividade agropecuária, como Nova Friburgo, Teresópolis, Trajano de Moraes e Magé, revelando áreas de risco importantes.

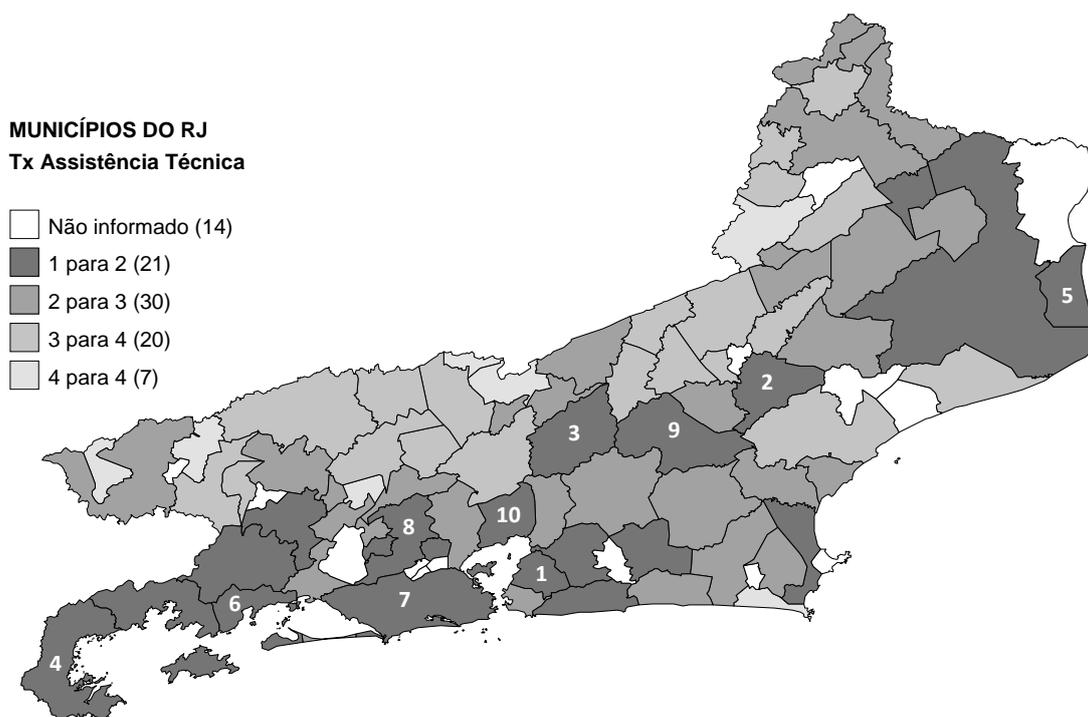


Figura 17 – Assistência técnica

Os municípios com menor taxa de assistência técnica são: — São Gonçalo (1), com 2,6%; — Trajano de Moraes (2), com 10,3%; — Teresópolis (3), com 10,8%; — Parati (4), com 11,8%; — São João da Barra (5), com 14,1%; — Mangaratiba, com 14,2% (6); — Rio de Janeiro (7), com 14,3%; — Nova Friburgo (8), com 14,6%; — Nova Iguaçu (9), com 14,6%; — Magé (10), com 14,9%.

Para uma melhor visualização, são relacionados a seguir, os dez (10) primeiros municípios colocados em cada indicador ou suas variáveis (indicador outras culturas e indicador olerícolas).

> População rural	> Homens ocupados	> Mulheres ocupadas	> menores 14 anos ocupados	N. produtores café	N. produtores laranja	N. produtores cana de açúcar	N. produtores feijão	N. produtores arroz
Campos	Campos	Campos	Campos	Varre-Sai	Araruama	Macaé	B. Jardim	S.ªPádua
S.J.Barra	S.J.Barra	Teresópolis	Sumidouro	Porciúncula	Rio Bonito	São Fidélis	Duas Barras	L.Muriaé
N.Friburgo	Teresópolis	S.J.Barra	Teresópolis	B.J.Itabapoana	Miracema	S.J.Barra	Varre-Sai	Itaperuna
Teresópolis	São Fidélis	N. Friburgo	Itaguaí	Bom Jardim	Itaboraí	Quissamã	Natividade	Natividade
Rio Bonito	Cambuci	Sumidouro	Cambuci	Duas Barras	S. Gonçalo	Itaocara	Vassouras	Porciúncula
Araruama	N.Friburgo	Cambuci	N. Friburgo	Natividade	Itaperuna	P.Alferes	T. Morais	Itaocara
Parati	Itaperuna	Itaocara	Varre-Sai	Valença	Campos	C.Moreira	Porciúncula	Miracema
Cabo Frio	Sumidouro	S. Fidélis	Porciúncula	T.de Morais	Saquarema	Valença	Sumidouro	Campos
Resende	Itaocara	Itaguaí	Araruama	Miracema	Petrópolis	Cambuci	S.Fidélis	Carmo
Itaperuna	C.Macacu	Porciúncula	Miracema	Italva	Natividade	Campos	Teresópolis	Valença

N. produtores tomate	N. produtores Jiló	N. produtores pimentão	N. animais (bovinos e eqüinos)	> Adubos	> Controle pragas	< Assitencia técnica	Intoxicações por agrotóxicos (I 50)
P.Alferes	Sumidouro	Sumidouro	Guapimirim	Teresópolis	Teresópolis	S.Gonçalo	Barra Mansa
Vassouras	N.Friburgo	P.Alferes	B.Piraí	Varre-Sai	S.S.Alto	T.Morais	Cantagalo
Sumidouro	Magé	Vassouras	C.Macabu	Petrópolis	Rio Flores	Teresópolis	Itaboraí
N.Friburgo	Teresópolis	Teresópolis	S.P.Aldeia	Sumidouro	Carmo	Parati	N.Friburgo
B.Jardim	B. Jardim	N.Friburgo	Rio Flores	Quatis	L.Muriaé	S.J.Barra	Duas Barras
Teresópolis	N.Iguaçu	Magé	Rio Ostras	Rio Flores	Cantagalo	Mangaratiba	Teresópolis
S.J.V.R.Preto	S. Fidélis	B.Jardim	C.Abreu	S.J.Barra	Sumidouro	R.Janeiro	Cordeiro
S.Fidélis	R.Janeiro	S.J.V.R.Preto	Silva Jardim	N.Friburgo	Quatis	N.Iguaçu	Valença
Duas Barras	Itaocara	Itaperuna	Macaé	Valença	Valença	N.Friburgo	Rio Bonito
S.ªPádua	P.Alferes	Itaocara	Vassouras	P.Alferes	Cambuci	Magé	Sumidouro

IV.3 Eleição e mapeamento das áreas de risco potencial de agravos à saúde

Em relação à produção agropecuária, a eleição das áreas de risco potencial de agravos à saúde, quando feitas normalmente são setorizadas, cada instituição ou setor utilizando dados exclusivamente referentes à sua própria atividade. Ignoram informações de outras e os de sua própria instituição; ou desconhecem fontes que, aparentemente, não apresentam correlação direta com a questão, mas que complementam e ajudam a caracterizar uma situação de risco. Estas análises, produzindo informações geralmente insuficientes, não refletem corretamente a realidade das situações de risco.

Como exercício prático de integração de informações inter-setoriais, temos o exemplo de informações de áreas de risco potencial em relação a utilização de agrotóxicos na produção agropecuária. São elas produzidas por duas instituições públicas:

- No mapa temático do CREA—RJ, tendo como fonte de informação a EMATER—RJ, em janeiro de 2000, 15 municípios foram considerados como *críticos* quanto ao uso de agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro: — Barra Mansa, Volta Redonda, Paty do Alferes; — Magé, Rio de Janeiro, Itaguaí; — Cachoeiras de Macacu, Nova Friburgo, Teresópolis, São José do Vale do Rio Preto; — Sumidouro, Bom Jardim, Itaocara, Cambuci e São José de Ubá.

Para o mesmo ano de 2000, a Secretaria Estadual de Saúde, recebeu notificação de intoxicação por agrotóxicos de 37 municípios (quadro 10). Para fins de comparação com a lista da EMATER—RJ, dezessete (17) municípios, com produção agropecuária e com notificação de intoxicação em dois (2) ou mais anos, no período compreendido entre os anos de 1996—2001 (quadro 10), foram selecionados. São eles: — Rio de Janeiro, Macaé; — São Fidélis, Bom Jardim, Cantagalo, Carmo; — Duas Barras, Nova Friburgo, Petrópolis; — Sumidouro, Teresópolis, Conceição de Macabu, Itaboraí; — Natividade, Cachoeiras de Macacu, Nova Iguaçu e São Pedro da Aldeia.

Unindo-se as listas, onde somente seis (6) municípios são coincidentes, podemos observar um significativo aumento no espaço de investigação de cada instituição, obtendo—se uma nova, com vinte e seis municípios (26), em média aumentando cerca de 50% o número de municípios das listas individuais das instituições.

A lista conjunta final das instituições públicas é composta pelos seguintes municípios: — Bom Jardim, Cantagalo, Carmo e Duas Barras; — Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Itaboraí e Magé; — Macaé, São Fidélis, Petrópolis, Nova Friburgo, Sumidouro e Teresópolis; — Rio Bonito, Volta Redonda, Barra Mansa, Paty do Alferes; — Itaguaí, São José do Vale do Rio Preto, Cambuci e Itaocara; — Nova Iguaçu, São José do Ubá, São Pedro da Aldeia e Natividade.

Nesta integração de informações, a instituição de saúde recebe por exemplo, a informação de que municípios considerados de risco do ponto de vista da produção agropecuária, no caso Paty do Alferes e Itaocara, não informantes, apontando—se uma falha no sistema. Ao mesmo tempo, o setor saúde fornece a informação, por exemplo, sobre Cantagalo, município ligado principalmente à produção pecuária, que é notificante regular do sistema, podendo indicar a necessidade de ações de controle neste processo produtivo.

Na metodologia proposta neste trabalho, com a análise conjunta, coletiviza—se a discussão sobre os riscos, com base em todos os indicadores de interesse utilizados, podendo—se amplia-la e torna-la mais qualificada.

Para análise do conjunto dos indicadores, foram utilizados pesos correspondentes para cada indicador dentro de cada grupo, posteriormente os indicadores foram somados, e obtida a média ponderada para o cálculo do indicador do grupo - **score**. Em seguida, foram somados os diversos valores de indicadores de grupo, e assim, obtida a média representativa do risco potencial de um município onde aconteçam agravos à saúde relacionadas ao uso de agrotóxicos na produção agropecuária.

De acordo com a metodologia proposta, no Estado do Rio de Janeiro foram eleitos quatro (4) municípios de alto risco, sendo eles Teresópolis (1) Nova Friburgo (2); — São José do Vale do Rio Preto (3) — Sumidouro (4); e cinquenta e nove (59) municípios enquadrados como de risco, sendo que alguns são relacionados a seguir: Santa Maria Madalena (5); São Fidélis (6); — Paty do Alferes (7); — Trajano de Moraes (8); — Vassouras (9); — Bom Jardim (10); — Itaocara (11); — Araruama (12); Magé (13); — Duas Barras (14); — Itaperuna (15); — Bom Jesus de Itabapoana (16); — Itaguaí (17); — São João da Barra (18); — Carmo (19); — Macaé (20); Campos (21); Rio Bonito (22); Sapucaia (23); — Miracema (24); Varre-Sai (25); — Rio de Janeiro (26).

Os municípios considerados de alto risco e de risco representam áreas de potencial risco de agravos à saúde relacionados ao uso de agrotóxicos, a saber:

Os municípios indicados por sua colocação no ranqueamento de riscos potenciais estão representados na figura 18.

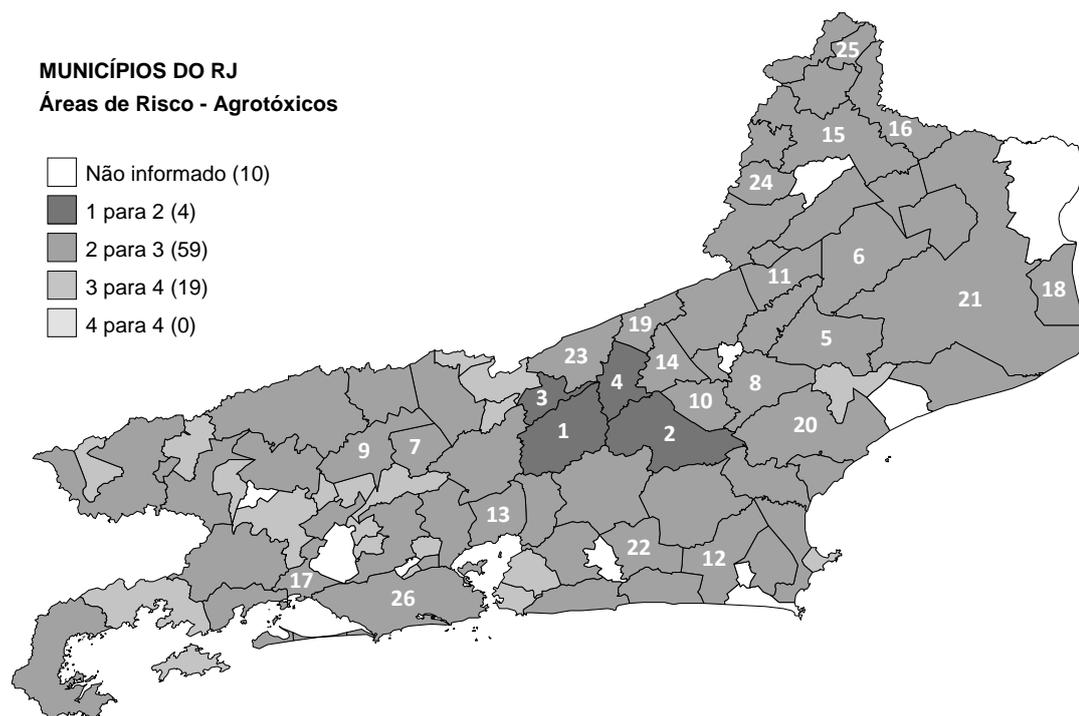


Figura 18 – Municípios de Risco Potencial

Através de um exercício de comparação entre a lista desse estudo, nesse caso os primeiros vinte e seis primeiros (26) ranqueados, e a lista produzida pela união das informações das instituições públicas - de agricultura e da saúde -, constata-se que a produzida por esse estudo é coincidente em boa parte, em cerca de quinze(15) municípios ou seja cerca de 60% do total de municípios. São eles , com seus respectivos ranqueamentos:

Teresópolis (1); Nova Friburgo (2); São José do Vale do Rio Preto (3); Sumidouro (4); São Fidélis (6); Paty do Alferes (7); Bom Jardim (10); Itaocara (11); Magé (13); Duas Barras (14); Itaguaí (17); Carmo(19); Macaé (20); Rio Bonito (22) e Rio de Janeiro (26).

Pode-se notar que grande parte dos municípios ranqueados nos primeiros dez lugares(10), fazem parte da lista unificada das instituições públicas, demonstrando a validade da integração dos dados do presente estudo.

Observa-se ainda que os municípios que aparecem na lista produzida por esse estudo, no caso da lista dos 26, mas não são relacionados na união das listas da instituição da agricultura e da instituição da saúde, ou seja: Santa Maria Madalena (5), Trajano de Moraes (8), Vassouras (9), Araruama (12), Itaperuna (15), Bom Jesus de Itabapoana (16), São João da Barra (18), Campos (21), Sapucaia (23), Miracema (24) e Varre-sai (25); também são

considerados municípios de risco e representam ganhos de informação , sendo que suas situações de risco aparecem na análise individual dos indicadores e ampliam o universo de observação.

Como exemplo podemos citar o município de Santa Maria Madalena (5), que é categorizado com de alto risco pelo número de menores de 14 anos na produção agropecuária, o número de produtores de feijão, de controle de pragas e doenças e de risco quando analisamos o número de animais por estabelecimento.

Outro exemplo, o município de Miracema (24), é enquadrado como de alto risco em relação a produção de laranja e de risco para as produções de arroz e feijão, e além disso é classificado de alto risco, quando nos referimos ao número ao número de menores ocupados na atividade agropecuária.

Ampliando-se ainda mais a análise e incluindo-se todos os municípios de alto risco e risco elencados nesse estudo, somente os município de Volta Redonda e Conceição de Macabu da lista unificada das instituições de saúde e de agricultura, não são considerados de risco. Os demais o são e sendo assim rankeados: Nova Iguaçu, Itaboraí ; Natividade, São Pedro da Aldeia; Barra Mansa; Cachoeiras de Macacu, Petrópolis e Cambuci, possuindo cada um deles situações particulares de risco.

Como outra observação, podemos citar o município de Porciúncula, importante produtor de café, produzindo também arroz, feijão e tomate, mas que, apesar de ser considerado de risco e rankeado em trigésimo lugar , também não aparece na união das listas das instituições públicas.

O município de São José de Ubá, reconhecido como grande produtor de tomate no Estado do Rio de Janeiro com 380 produtores e o município de Conceição de Macabu, considerado de alto risco para o indicador criação de animais, por insuficiência de dados, não aparecem, mas também devem ser incorporados à lista de municípios de risco potencial.

Assim, ao se analisar as informações geradas pela integração das informações, poderemos encontrar situações de risco já identificadas ou situações novas que mereçam uma melhor observação.

Devido à insuficiência de dados, os municípios de Seropédica, Tanguá e Carapebus; — São Francisco de Itabapoana, Macuco e Armação de Búzios; — Iguaba Grande, Porto Real e Pinheiral não tiveram análise. Esses municípios têm emancipação recente (final da década de 1990) e não foram incluídos na maioria das pesquisas e censos utilizados nesse trabalho como fontes de informação.

IV.4 Correlações entre indicadores e seus grupamentos com as área de risco eleitas

Diante da comparação entre a figura representativa dos municípios de maior risco potencial resultante desse estudo com as figuras representativas de áreas de risco de alguns indicadores individuais e dos grupamentos de indicadores, podemos fazer interessantes correlações. Estas são feitas a seguir :

Em relação a correlação com os indicadores individuais, temos as seguintes considerações a fazer :

- a) Em relação ao *indicador menores de 14 anos*(figura 3), existe uma correlação positiva entre os municípios com maior número de menores ocupados na atividade agropecuária e os municípios de risco potencial;
 - b) Em relação ao *indicador produção de olerícolas*, representado pela variável *produtores de tomate* (figura 10), existe uma correlação positiva entre os municípios produtores de tomate e os municípios de risco potencial;
 - c) Em relação ao *indicador assistência técnica* (figura 17) e o indicador de intoxicações por agrotóxicos, os municípios de risco potencial apresentam panorama diversificados: Nos municípios de Nova Friburgo e Teresópolis, considerados prioritários quando falamos de risco, existe uma correlação
-

positiva entre pouca assistência técnica e risco potencial, correlação refletida na regularidade da informação das intoxicações por agrotóxicos.

No município de Cantagalo, considerado de risco, mas não prioritário, poderíamos estabelecer uma correlação positiva entre a melhor assistência técnica e menor risco. Entretanto, a regularidade das informações de intoxicações por agrotóxicos, refletida no seu percentual de intoxicação por agrotóxicos, revela uma situação particular de risco não observada na análise do conjunto.

Outra situação é a dos municípios de Sumidouro e Duas Barras, municípios *de alto risco*, considerados prioritários, que recebem uma melhor assistência técnica e que também são informantes regulares do sistema, podendo significar uma situação de risco grave;

- d) em relação ao *indicador controle de pragas e doenças (figura 15)*, existe uma correlação positiva entre os municípios que mais utilizam controle de pragas e doenças e os de risco potencial;
- e) em relação ao *indicador intoxicação por agrotóxico (figura 16)*, existe uma correlação positiva entre o risco potencial, e as maiores taxas de intoxicações por agrotóxico, nos municípios de expressiva produção agropecuária,

Em relação aos grupamentos de indicadores, para fins de melhor observação o seguinte procedimento foi adotado:

Em cada figura representativa de grupamento de indicadores foram indicados (em ordem crescente) os vinte principais municípios de risco potencial de agravos à saúde relacionados à utilização de agrotóxicos na produção agropecuária identificadas neste estudo.

A partir da observação das figuras dos grupamentos de indicadores, as seguintes considerações são feitas.

- **Indicador população exposta**

Em relação ao *grupamento exposição*, existe uma correlação positiva em relação aos municípios de risco potencial, estando praticamente todos os

municípios listados (com exceção de Paty do Alferes) como *de alto risco* em relação à *exposição*, incluídos entre aqueles de risco potencial;

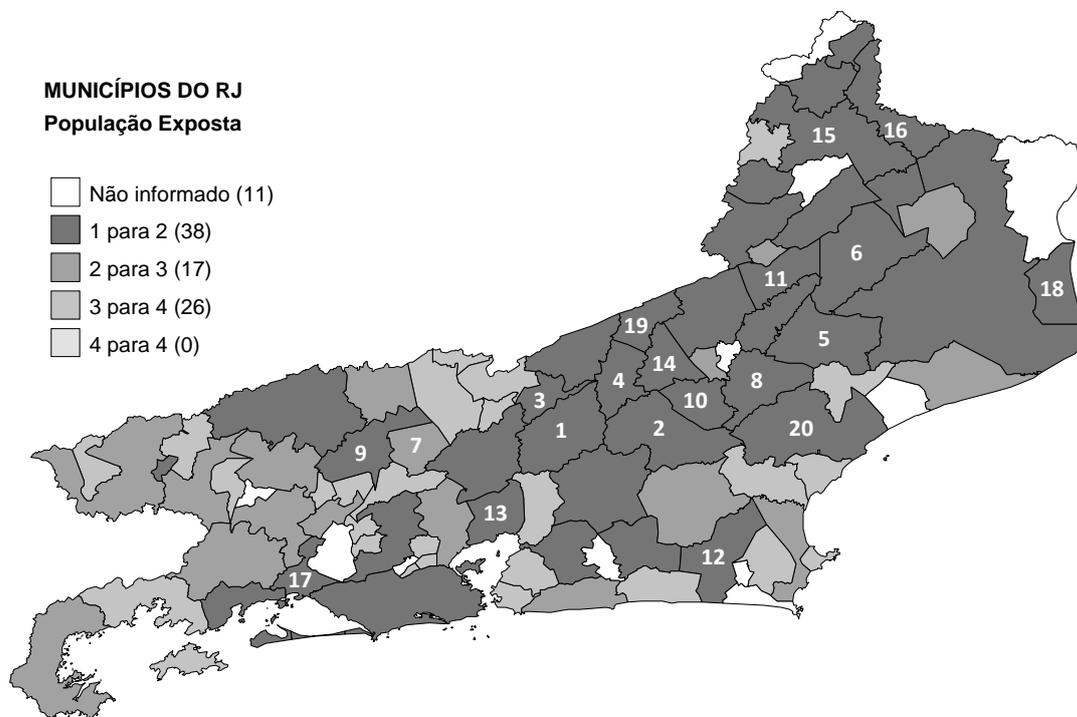


Figura 19 – População exposta

- Indicador produção agropecuária

Por agregar vários tipos de produção agropecuária que, por suas características , dificilmente são encontradas em um único município ,estes variados tipos de produção acabam minimizando na análise de seu conjunto o risco potencial desse indicador. Mesmo assim algumas considerações podem ser feitas.

A figura 20 mostra que, em alguns municípios considerados de risco potencial de agravos ocorre uma correlação positiva entre produção agropecuária e risco – Teresópolis, Nova Friburgo, e Paty do Alferes , como exemplos. Na maioria deles , como a produção de pimentão, jiló e feijão em Magé, a produção de café e feijão em Varre—Sai e Porciúncula e a produção de feijão em Trajano de Moraes, o risco aparece somente nas análises individuais dos indicadores.

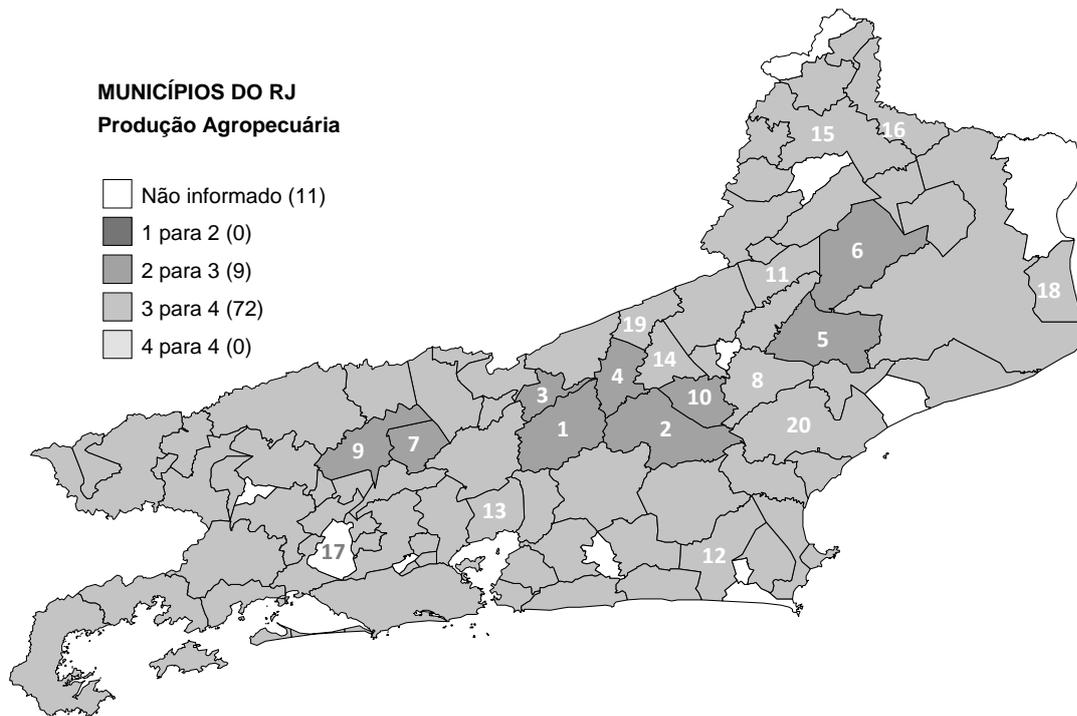


Figura 20 – Produção agropecuária

- Indicador práticas agrícolas

Neste indicador também encontramos uma correlação positiva entre utilização intensa de práticas agrícolas e municípios de risco potencial, estando todos eles enquadrados como de alto risco ou de risco. Esse indicador confirma a região serrana como a principal área de risco potencial de agravos, mostrando uma utilização intensa de controle de pragas e doenças e adubação .

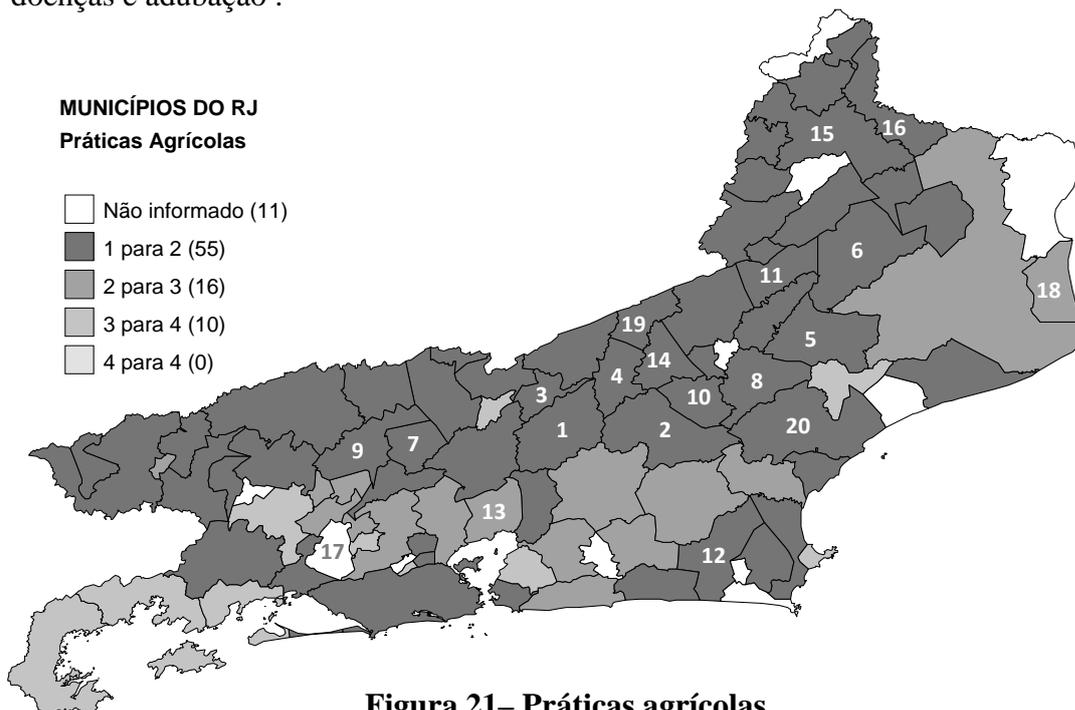


Figura 21– Práticas agrícolas

- **Indicador serviço público**

A análise do grupo é limitada ,visto que praticamente todos os municípios do Estado estão enquadrados na categoria de baixo risco para o indicador ,intoxicação por agrotóxico.

A representação na figura do indicador do grupo , fica então , semelhante a figura 16 , de assistência técnica,somente c

Uma observação que pode ser feita é que municípios considerados de alto risco e risco potencial ,estão enquadrados na categoria de alto risco para o indicador do grupo

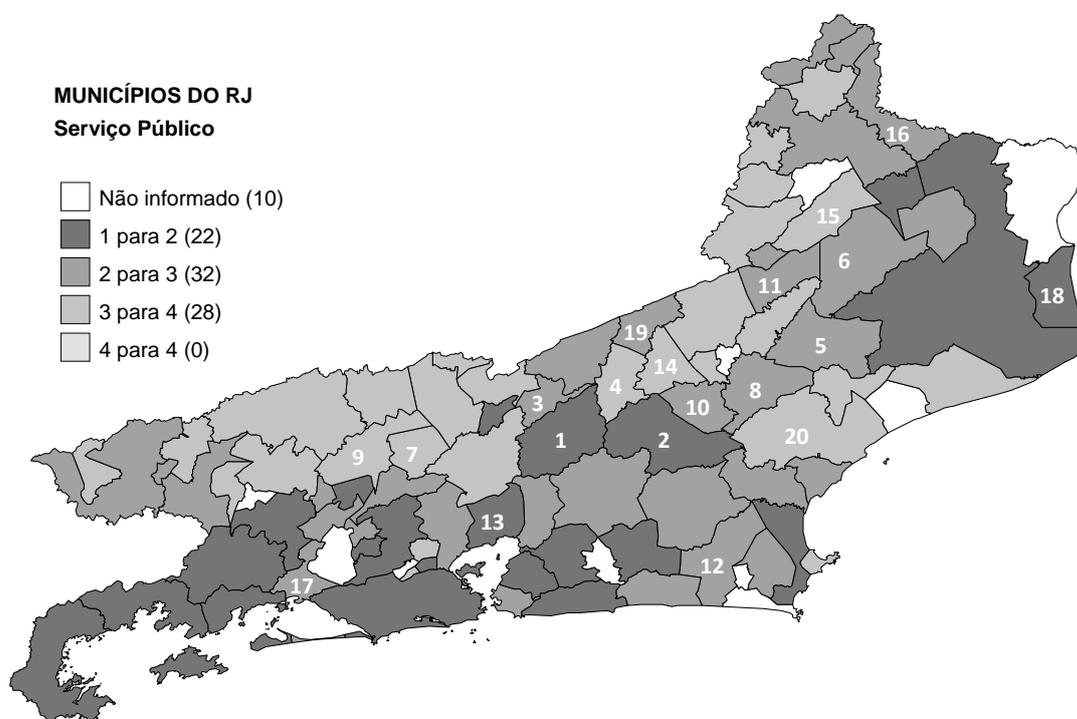


Figura 22– Serviço público

Antes de iniciarmos as conclusões, como ilustração adicional foi analisada a correlação entre grupamentos de indicadores, através da Matriz de Correlação, entre rankings de população exposta, produção agrícola, práticas agrícolas e serviços públicos. Os resultados dessas correlações são descritos a seguir:

Tabela 1: Matriz de correlação entre os rankings de população exposta, produção agrícola, práticas agrícolas e serviços públicos.

	População exposta	Produção	Práticas agrícolas	Serviços públicos
População exposta	1,000	0,386**	0,291*	0,259*
Produção	0,386**	1,000	0,354**	-0,139
Práticas agrícolas	0,291*	0,354**	1,000	-0,065
Serviços públicos	0,259*	-0,139	-0,065	1,000

** Correlação significativa para $p < 1\%$

* Correlação significativa para $p < 5\%$

Pode-se observar, segundo a matriz de correlação, uma forte associação entre o nível de produção e o uso de práticas agrícolas de risco para a saúde, bem como entre a produção com a população exposta. Não foi verificada associação entre a presença de serviços públicos e os grupamentos de indicadores de risco, com exceção da população exposta. Pode-se concluir desse quadro que os municípios que mais produzem, adotam práticas agrícolas de risco e expõem uma grande quantidade de pessoas a situações de risco. Os serviços públicos não vêm acompanhando essa situação, sendo pouco presente nos municípios que apresentam maior risco.

Os gráficos a seguir mostram a correlação entre os rankings de produção, exposição e serviços públicos.

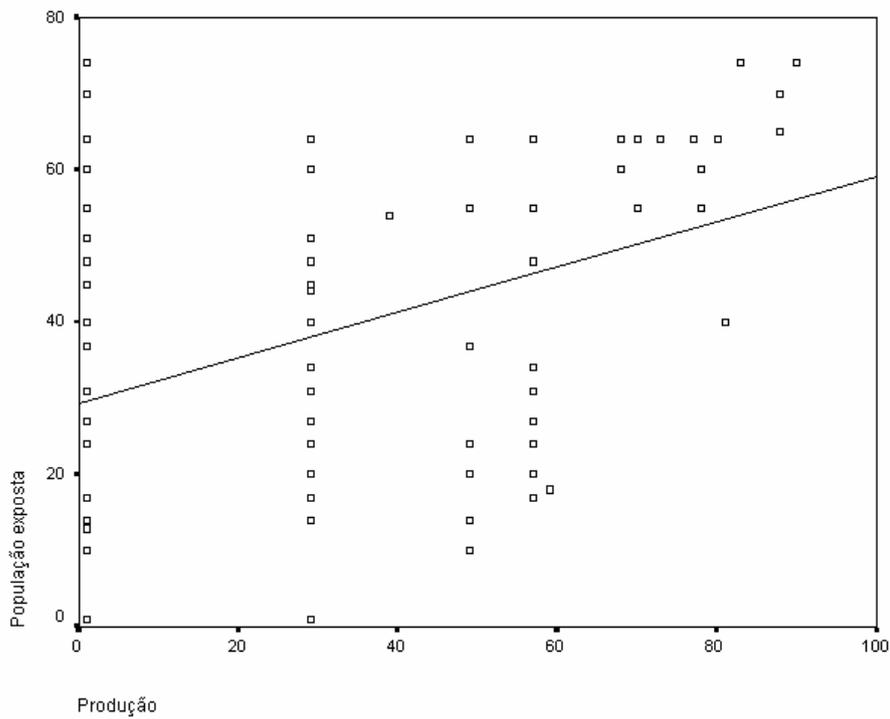


Gráfico 1 Correlação entre rankings de produção e população exposta.

Observa-se segundo o gráfico que, a medida em que aumenta a produção agrícola, aumenta a quantidade de população exposta a riscos.

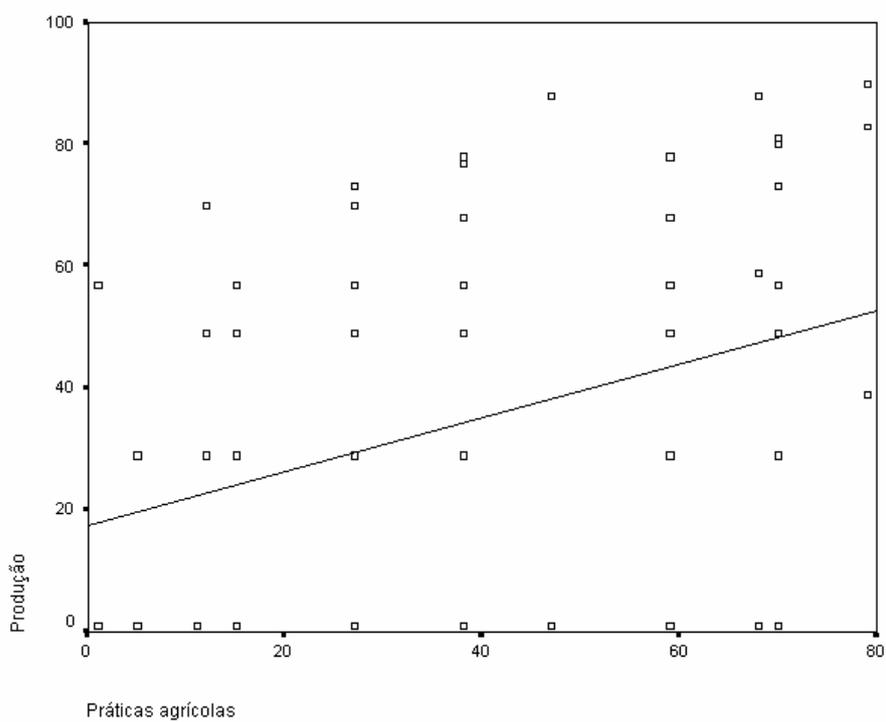


Gráfico 2 Correlação entre rankings de práticas agrícolas e produção.

Observa-se que as práticas agrícolas de risco estão associadas à produção. Municípios com maior produção adotam, em geral, práticas agrícolas de risco.

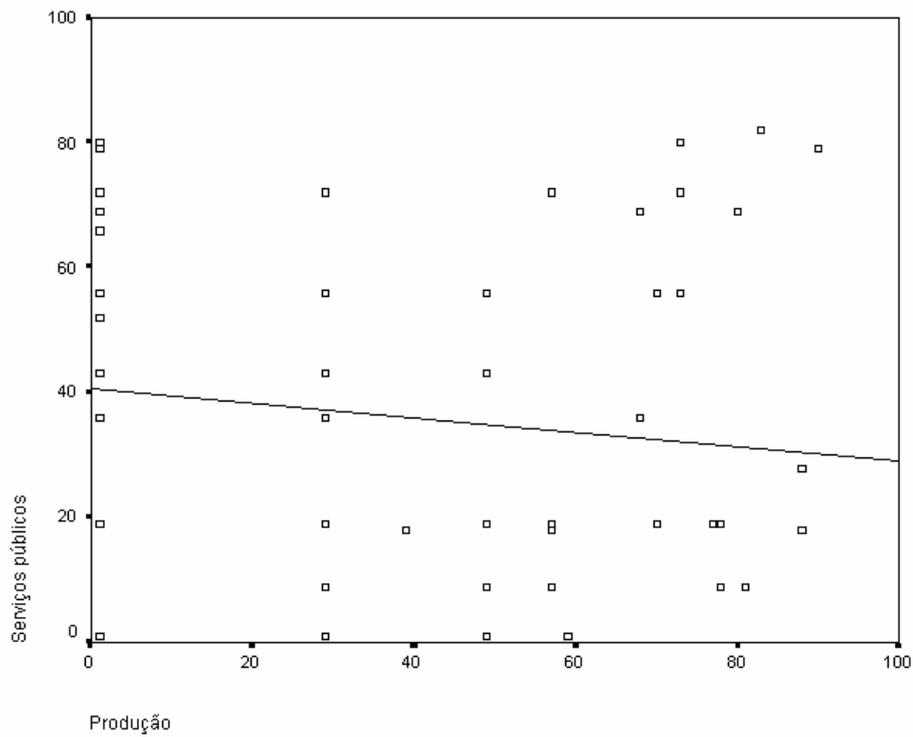


Gráfico 3: Correlação entre rankings de produção e serviços

Observa-se neste gráfico a inexistência de correlação significativa entre produção e serviços públicos.

V. Conclusões e recomendações

O escopo desse trabalho — seleção de indicadores de risco e a identificação de agrotóxicos de gravidade à saúde ambiental — é aqui alcançado com a comprovação de fatos, a menção de documentos e apresentação de estatísticas oficiais, de organismos da reconhecida eficiência e da maior respeitabilidade. A constatação da realidade que, além de testemunharmos, vivenciamos, deve apontar o encaminhamento de soluções para a questão do uso dos agrotóxicos.

Faz-se, pois, o retrospecto do que, no desenvolvimento desse trabalho, tivemos a oportunidade de verificar e analisar. E, interrogando-nos, buscar respostas e transmiti-las, somando-se às tantas outras, no propósito comum em favor da maior produção dos alimentos, sim, mas resguardando sempre a saúde do homem e preservando o meio ambiente.

Assim, como proposto, foram selecionados onze (11) possíveis indicadores de risco, analisados individualmente, relacionados entre si e com outras informações, sempre mantendo ligação com o objeto de estudo, mesmo diante da insuficiência de dados, como do indicador “notificações de agrotóxicos”. Ligados direta ou indiretamente ao uso de agrotóxicos, na produção agropecuária ampliaram o universo de observação em relação aos riscos e permitiram obter-se uma visão ampliada desta questão no Estado do Rio de Janeiro.

A utilização dos variados indicadores possibilitou :

- 1) a qualificação das informações individualizadas, quando agrupadas, e não apenas quantificadas, quando utilizadas individualmente como indicador para análise de uma situação. Assim, o município de Nova Friburgo, reconhecido pelos órgãos públicos e organizações não governamentais como município de risco em relação à utilização de agrotóxicos, poderia ser descrito segundo a análise tradicional como fora de risco, devido ao número pequeno de informações de intoxicação por agrotóxico. As análises usualmente empregadas em saúde pública têm sido baseadas quase unicamente em indicadores epidemiológicos. Com a utilização da metodologia
-

proposta neste trabalho de indicadores integrados, o mesmo município de Nova Friburgo também seria considerado um município de risco, porém seria descrito não apenas pelo número de intoxicações por de agrotóxicos, mas como um município que tem inúmeras variáveis envolvidas no universo da produção agropecuária . A utilização de agrotóxicos reconhecidamente danosos à saúde ambiental é um fator agravante da situação estabelecida. A qualificação de uma informação isolada com a inclusão de variados indicadores inter - relacionados, ampliando o universo de observação, possibilita a elaboração de propostas de intervenções integradas nas áreas de risco, e conseqüentemente com maior capacidade de resolução.

- 2) Na análise individual dos indicadores, a identificação de áreas de risco particulares, não identificadas, tanto pelas instituições de saúde e agricultura ou por uma delas. Como exemplos podemos citar os municípios , Paty dos Alferes e Cantagalo. Todos esses municípios foram considerados de risco pelo presente estudo.

Em relação a esta seleção de indicadores de risco, podemos concluir que tão importante quanto a constatação que os indicadores selecionados confirmam, qualificando, uma realidade de risco “conhecida”, é que por promoverem a ampliação do objeto de estudo, têm a capacidade de apontar situações particulares de risco, antes “desconhecidas” das instituições de saúde e/ou da agricultura ,e que mesmo não sendo diretamente relacionada a saúde e/ou a agricultura, integram um contexto, e contribuem positivamente para ele. Assim um município mesmo não enquadrado como município de risco na análise conjunta dos indicadores, pode aparecer como sendo em um aspecto particular em uma análise individual.

Outro aspecto a ser analisado em relação à seleção dos indicadores é se eles atendem às características desejáveis de um indicador e seus objetivos. Quanto às características, especialmente quando pensamos na disponibilidade e rotina de coleta de dados, todas elas são difíceis de serem encontradas em indicadores relacionados à saúde ambiental. Em relação aos indicadores selecionados, a seleção de informações significativas, a possibilidade de seu acompanhamento ao longo do tempo, sua capacidade de ser utilizado em outras realidades são características desejáveis encontradas.

Quanto aos seus objetivos , esses são atendidos pela seleção feita.

Em relação à metodologia empregada para a eleição, análise e monitoramento de áreas de risco - através da eleição de indicadores de variados sistemas de informação, e a integração de seus variados dados e diversificadas informações - o resultado alcançado se mostrou de acordo com a realidade existente no Estado do Rio de Janeiro.

Vejamos ,aproximadamente 60% da lista de áreas de risco relacionadas neste trabalho - quando consideramos as vinte e (26) seis primeiras rankeadas - está incluída na lista conjunta das instituições de saúde e agricultura, particularmente as áreas de maior risco , mostrando estar de acordo com a realidade existente. As área de risco não incluídas nestas listas e que aparecem na lista desse trabalho são ganhos de informação do processo de integração de dados, que ampliando o universo a ser analisado , incorpora novas características que podem determinar a observação de uma situação de risco particular

Demonstrando mais uma vez estar de acordo com a realidade existente , somente os municípios de Volta Redonda e Conceição de Macabu da lista unificada das instituições de saúde e de agricultura, não são considerados de risco pelo presente trabalho. Todos os demais o são.

Portanto, quanto aos resultados, este trabalho confirma resultados de pesquisas e levantamentos institucionais anteriores, ampliando através da integração de dados o universo de observação e o seu entendimento.

Os resultados obtidos também demonstram que a utilização de sistemas de informações múltiplos e dissociados, pode ser feita para o estabelecimento de metodologias simples de identificação, análises e acompanhamento de áreas de risco, que permitam um reconhecimento rápido e ampliado de possíveis situações de risco. Outro dado interessante da integração é que mesmo a baixa qualidade de um dado de um determinado indicador pode ser minimizada pelos dados do seu conjunto, contribuindo para que estas lacunas de informação não tenham influência significativa na análise final.

Uma das questões a ser discutida em relação à integração de indicadores de risco é disponibilidade de dados existentes e seu período de validade. Os dados existentes estão distribuídos em diversos sistemas de informações, com intervalos de atualização diferenciados e não inter relacionados, estabelecendo uma defasagem no tempo e no espaço destes conjuntos de dados. Apesar dessas limitações, se mostraram capazes de reconhecer uma situação de risco existente, inserindo informações complementares que ampliam o conhecimento da realidade. Outro aspecto, seria a necessidade de se incorporar novos dados

que não estão disponíveis nos sistemas de informação existentes. A pesquisa agropecuária (produzida pelo IBGE) deve adicionar questões mais específicas em relação aos agrotóxicos e outros aspectos ligados a saúde ambiental rural. O intervalo de tempo dessa pesquisa deve ser pensado de maneira que atenda as novas necessidades dos órgãos que utilizam estas informações. Outras informações poderiam enriquecer esse trabalho, mas sua utilização é dificultada pela disponibilidade, má qualidade ou baixa cobertura dos sistemas de informação. Esse é o caso das informações sobre contaminação ambiental (no solo ou água) por agrotóxicos. Em geral esses dados são resultado de pesquisas específicas, com abrangência restrita a alguns municípios, não existindo no estado uma rede de coleta e análise desses dados.

Outra questão seria relativa à representatividade da utilização de dados de indicadores, cuja coleta é feita com grande intervalo de tempo, ex. censo agropecuário -10 em 10 anos -, dentro desse período de tempo. Este tipo de artifício pode ser estudado visto que esses indicadores não se modificam significativamente dentro de um curto período de tempo, principalmente aqueles em que sua atualização não é no mínimo anual.

Por fim, a metodologia proposta por esse trabalho, naturalmente a ser aperfeiçoada em seu processo metodológico, amparada por um sistema integrado de informações e com a inclusão de outros indicadores relativos a vigilância ambiental em saúde, como de saneamento básico, qualidade de água, endemias rurais e contaminação química pode ser incorporada à rotina da Secretaria de Estado de Saúde ou de qualquer outra instituição relacionada com a saúde ambiental, não só como um dos instrumentos utilizados no monitoramento situacional dos agravos relacionados a utilização de agrotóxicos na produção agropecuária no estado do Rio de Janeiro, como também dos indicadores de risco em geral relacionados a Vigilância Ambiental em Saúde. Para isso é necessária a permanente atualização dos bancos de dados para verificação de mudanças no perfil dos indicadores de risco pertinentes. O trabalho com indicadores deve ser complementado por um esforço de aproximação dos serviços públicos das realidades locais, através de ações que proponham e viabilizem a mudança de comportamento da população em relação aos agrotóxicos, principalmente a diretamente afetada por eles, visando o controle e até a eliminação do risco existente.

VI. Referências bibliográficas

AGROFIT. **Uso Adequado de Agrotóxicos. Brasil, Ministério da Agricultura**, 1998, 1 CD-ROM.

Almeida WF & Garcia EG 1991. **Exposição dos trabalhadores rurais aos agrotóxicos no Brasil**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional 19:7-11.

ANVISA-Mancozeb, 2001. Disponível na internet via
[Http://www.anvisa.gov.br/alimentos/tox/mono/m02.htm](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/tox/mono/m02.htm).. Acesso em : março 2002.

ANVISA-Metamidofós, 2001. Disponível na internet via
[Http://www.anvisa.gov.br/alimentos/tox/mono/m10.htm](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/tox/mono/m10.htm). Acesso 3m : março, 2002.

ANVISA-Paraquat, 2001. Disponível na internet via
[Http://www.anvisa.gov.br/alimentos/tox/mono/po1.htm](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/tox/mono/po1.htm). Acesso em : março, 2002

Associação Nacional de Defesa Vegetal. Disponível na Internet via
[Http://www.undef.com.br/dentro/bbanco.htm](http://www.undef.com.br/dentro/bbanco.htm). Acesso em : fevereiro 2002.

Barcellos, C. **Constituição de um Sistema de Indicadores Socioambientais**. In: M.C.S. Minayo e A.C. Miranda, Saúde e Ambiente Sustentável: Estreitando Nós. P.313-329. Ed. FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2002.

Brandão, A.S.P. **Os Principais Problemas da Agricultura Brasileira: Análise e Sugestões**, 2 ed., Rio de Janeiro, IPEA, 1992, 420p.

Briggs, D. **Environmental Health Indicators: Frameworks and Methodologies**. World Health Organization, Genebra, [www.who.int/environmental-information/\(1999\)](http://www.who.int/environmental-information/(1999)). Acesso em: abril 2002.

Califórnia EPA, Department of Pesticide Regulation, CDPR. Disponível na internet via
<http://www.cdpr.ca.gov/dprdatabase.htm>. Acesso em abril: de 2002.

Carson, R. **"Primavera Silenciosa"**, São Paulo: Melhoramentos, 1962.

Castro, J.S.M., 2000. **"Prática de Uso de Agrotóxicos no Município de Cachoeiras de Macacu", RJ: Um Estudo de Saúde Ambiental**", I Seminário Nacional Saúde e

Ambiente. No Processo de Desenvolvimento, Série FIOCRUZ, Eventos Científicos, p.228.

CBVA, **Curso Básico de Vigilância Ambiental**, CGVAM-FUNASA, Ministério da Saúde, 2000.

CESTEH – Centro de Estudos de Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, Documento **“Avaliação do Risco de Contaminação de Populações e Ambientes Expostos a Agrotóxicos no Estado do Rio de Janeiro”**, ENSP, Ministério da Saúde, 1995.

CIDE, Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

CIDE, Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1996.

Corvalán, C.; Nurminen; Pastides, H. **Linkage Methods for Environmental Health Analysis: General Guidelines**. WHO/EHG/95.26, Organização Mundial de Saúde, Genebra. 1996.

EBDCs – Fact Sheet, PAN-UK, 2001. Disponível na internet via <http://www.pan-uk.org/www.pan%2Duk.org/actives/ebdcs.htm>. Acesso em : março 2002

EMATER – Empresa de Assistência Técnica Rural do Estado do Rio de Janeiro. **Documento Produção Agrícola**, 1996 e 1998.

Environmental Agency – UK. Disponível na Internet via <http://www.environmental-agency.gov.uk/commodata/105385/139909>. Acesso em : abril 2002.

EPA. United States Environmental Agency, Disponível na internet via <http://www.epa.gov/pesticides>. Acesso em : abril 2002

EXTONET – Extension Toxicology Network. Disponível na internet via <http://www.ace.orst.edu/info/extonet/ghindex.html>. Acesso em : abril 2002.

Extonet-Mancozeb, 2001. Disponível na internet via <http://ace.orst.Edu/chibin/mfs/01/pips/mancozeb.html>. Acesso em : abril 2002

Extonet-Metamidofós, 2001. Disponível na internet via <http://www.ace.orst.Edu/info/extonet/pips/methamid.htm>. Acesso em : abril 2002

- Extonet-Paraguay, 2001. Disponível na internet via <http://www.ace.orst.edu/info/extonet/pips/paraguay.htm>. Acesso em : abril 2000
- Faria NMX, Facchini LA, Fassa AG, Tomasi E. Processo de produção rural e saúde na serra gaúcha : um estudo descritivo. *Cadernos de Saúde Pública*, 16(1): 115-128. 2000.
- FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente. DIVET – Divisão de Controle de Vetores, DIVET, Documento : Produtos Agrotóxicos Comercializados no Estado do Rio de Janeiro, 2000.
- Freitas, E. & Coutinho, J. **Estudo do Uso de Agrotóxicos como subsídio à Avaliação Ambiental no Município de Teresópolis – RJ**. I Seminário Nacional de Saúde e Ambiente no Processo de Desenvolvimento, Série FIOCRUZ, Eventos Científicos, p.134, 2000.
- FUNASA – Fundação Nacional de Saúde, 2001. Disponível no site via <http://www.funasa.gov.br/pub/GVE/GVEO525A.htm>. Acesso em : fevereiro 2002
- Gallopín, G.C. **Indicators and their use: Information for Decision-making**. In: Moldan, B. and Billharz, S. (Eds.) Sustainability Indicators. P. 13-27. SCOPE 58, John Wiley & Sons, Chichester. 1997.
- Galvão et al. Informe Epidemiológico do SUS, **Indicadores de Saúde e Ambiente. Relatório de Oficina de Trabalho**, p.45-53. CENEPI, FUNASA, Ministério da Saúde, 1998.
- Garcia E. G. **Segurança e Saúde no trabalho rural com agrotóxicos : contribuição para uma abordagem mais abrangente**. 1996. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Faculdade de Saúde Pública , Universidade de São Paulo .
- Gonzaga MC & Santos SO. Avaliação das condições de trabalho inerentes ao uso de agrotóxicos nos municípios de Fátima do Sul, Glória de Dourados e Vicentina – Mato Grosso do Sul, 1990. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional** 20:42-46, 1992.
-

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil),2001. **Censo Demográfico de 1991 e 2000** [on line] Disponível na internet via <http://www.ibge.gov.br> .Acesso em:abril 2002.

International Agency for Research on Câncer, IARC. Disponível na internet via <http://.193.53.164.11/monoeval/grlist.html>.Acesso em ; fevereiro 2002

International Programe on Chemical Safety – IPCS. Disponível na internet <http://www.who.int/pcs/index.htm>.Acesso em :fevereiro 2002

Macário, E.M.. **Complexidade e Riscos no Uso de Agrotóxicos na Lavoura: Novas Perguntas para Velhas Questões** 2001, 123p. . Dissertação (Mestrado em Saúde Pública)). Centro de Pesquisas Aggeu Malhães , Fundação Oswaldo Cruz .

Marques, M., Relatório de Atividades, **“Perfil do Trabalhador Rural do Município quanto ao Uso de Agrotóxicos e Contaminação por esses Produtos”**, PESAGRO-RIO, 1985.

Medline plus, Health information. Disponível na internet via <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/pesticides.html>.Acesso em :fevereiro 2002

Meirelles, L . M ,Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – **Controle de Agrotóxicos : Estudo de Caso do Estado do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro** – 1996, 122 p – Tese apresentada ao COOPE para obtenção do grau de mestre

National Library of Medicine, TOXNET. Disponível na internet via <http://www.toxnet.nlm.nih.gov>.Acesso em :fevereiro 2002

Office Environmental Health Hazard Assessment, Proposition 65, OEHHA. Disponível na internet via <http://www.oehha.ca.gov/pro65.html>.Acesso em :fevereiro 2002

OLCA. **Observatório Latinoamericano de Conflitos Ambientales**, Disponível na internet via <http://www.relca.net/oca/index.ntm>.Acesso em :abril 2002

PAN. Pesticide Action Network, PAN-North America. Disponível na internet via <http://www.panna.org/>.Acesso em :abril 2002

- PAN. Pesticide Action Network, UK. **The List of Lists, A Catalogue of Lists of Pesticides Identifying those Associated with Particulate Harmful Health or Environmental Impacts**, 2001. Disponível na internet via <http://www.pan-uk.org> Acesso em :abril 2002
- Paschoal, A.D. **O Ônus do Modelo Agrícola Industrial**. *Revista Brasileira de Tecnologia*, Brasília, v.14, p.17-27, jan./fev. 1983b.
- Peres F , Rozemberg B , Alve SR , Moreira JC , Oliveira – Silva JJ . **Comunicação relacionada ao uso de agrotóxicos na Região Agrícola do Estado do Rio de Janeiro** , *Revista de Saúde Pública* , 35: 564 – 70 , 2001.
- Pesticide Information Programe, University of Clemson. Disponível na internet via <http://www.enteb.clemson.edu/pesticide/index.htm>.Acesso em : abril 2002
- PIC. Pior Informed Consente, Disponível na Internet via <http://www.fao.org/pic/>.Acesso em:abril 2002
- Pimentel D 1996. **Green revolution agriculture and chemical hazards. The Science of the Total Environment**, 188(1):S86-S98
- Plaguicidas com Solicitudes de Prohibicion y ou de Severa Restriccion. Disponível na internet via <http://www.relca.net/oca/plaguicidas/plag04.htm>.Acesso em :abril 2002
- PQA, **Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica, Programa de Investimentos para a Gestão Integrada e Recuperação do Rio Paraíba do Sul**, SEMAN, SERLA, 2000. Disponível em CD-ROM.
- Kleinbaun DJ, Kupper LL & Muller KE 1988. **Applied regression analysis and other multivariate methods**. Ed., Boston & PWS-Kent Pub. Co.
- Revista da Indústria. São Paulo, FIESP, pp.38-41, jan.1997.
- RUSCHI, A. 1950. Fitogeografia do Estado do Espírito Santo. Considerações gerais sobre a distribuição da flora do Estado do Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, Série Botânica*, 1:1-353.
-

Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro, 2001. Sistema de Informações sobre Mortalidade [on line] Disponível na internet via <http://www.saude.rj.gov.br>. Acesso em: maio 2002

Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro, 2002. Sistema de Informações Hospitalares, SIH [on line]. Disponível na internet via <http://www.saude.rj.gov.br>. Acesso em: maio 2002

Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro, 2002. Sistema Nacional de Agravos Notificação – SINAN, 2002. Disponível via <http://www.saude.rj.gov.br>. Acesso em: maio 2002

Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola (SINDAG). Informações sobre o setor Acesso em abril 2002 . Disponível em: <http://www.sindag.com>.

Souza ,W. , Fundação Oswaldo Cruz . Métodos Estatísticos Multivariados para Análise da Tuberculose em Olinda , Recife, 2002 .

WWF. World Wild Fund for Nature, –Canadá Disponível na internet via <http://www.wwf.ca/satellite/prip/factsheets/PRIP-Banned/index.html>. Acesso em \; abril 2002

Anexo 1 – Variáveis utilizadas



Regiao - Municipio	Metropolitana	Rio Janeiro	B. Roxo	D. Caxias	Guapimirim	Itaborai	Itaguaí	Japeri
Variáveis								
Demograficos								
População rural		-	-	4,465	11,621	8,359	3,908	-
Pessoal ocupado/Área Rural								
Total		2 980	43	1 014	541	2 328	3 437	491
Homens		2 224	29	692	419	1 926	2 455	378
Homens menores 14 anos		151	1	75	30	77	196	19
Mulheres		756	14	322	122	402	982	113
Melheres menores 14 anos		149	2	66	27	62	204	9
Estabelecimentos rurais								
Número estabelecimentos Rurais		663	10	238	92	750	838	137
Menor 10 ha		543	7	148	47	209	409	92
Maior 10 Menor 100		113	3	86	23	207	392	41
Processos produtivos								
Agrícola								
Café								
Área colhida								
Número de produtores								
Laranja								
Área colhida						505.0		13.4
Número de produtores						130		42
cana de açúcar								
Área colhida		351					213.0	
Numero de produtores		24,812					43	
Alface								
Área colhida		276.6						
número de produtores		59						
Beterraba								
Área colhida								
número de produtores								
Cenoura								
Área colhida								
número de produtores								
Jiló								
Área colhida		116.0		30.0	6.8	3.1	53.0	17.3
número de produtores		71		18	11	10	42	34
Pimentao								
Área colhida				10.0			11.4	
número de produtores				10			18	
Repolho								
Área colhida								
número de produtores								
Tomate								
Área colhida								
número de produtores								
Feijao								
Área colhida					2	4.5	15	
número de produtores							121	
Arroz								
Área colhida				0.5	22			
número de produtores				1				
Produção animal -N. de animais								
Bovinos		5599	203	5766	12849	26172	21683	2475
Equinos		1,534	2	319	549	1,400	1,607	248
Praticas Agrícolas								
Assistencia tecnica		95	2	87	42	134	287	49
Adudos e corretivos		390	4	104	37	213	421	61
Controle de pragas e doencas		447	9	152	71	473	654	83
conservacao do solo		60	-	10	3	39	114	23
irrigacao		75	3	8	10	18	87	23
energia eletrica		402	10	213	55	599	740	124

Porciuncula	St.ª Padua	São J. Uba	Varre Sai	Norte	Campos	Carapebus	Cardoso M.	Conc. Macabu	Macaé
4,107	8,259	3,976	5,027		55,943	4,046	5,124	2,980	7,086
3 241	2 686		2 456		17 774		1 286	869	3 401
2 261	2 106		1 752		14 539		1 085	730	2 840
180	114		182		662		16	45	147
980	580		704		3 235		201	139	561
157	85		172		461		3	35	136
1,122	879		689		7,114		564	223	973
794	356		469		4,290		213	43	204
281	458		175		2,276		290	120	541
1,585.0			1,710.0		115.0				
350			700		11				
152.0					40.0				12.5
42					90				4
70.0					112,562.7		3,850.0		7,889.0
28					23		106		400
					33.6				1.1
					3				28
	9.0								
	14								
10.0	42.9		1.3		1.0				
15	49		5		1				
34.0	111.0		77.5		18.0		4.4		
68	93		78		2		18		
398.0	105.0		430.0		307.0		38.0	28.0	410
280	140		450		28		90	29	5
180.0	600.0		105.0		93.0		20.0		
210	335		100		138		70		
15868	40750		7239		216751		24324	24935	89408
464	1,297		298		8,517		760	3,416	3,416
361	691		182		1 198		222		627
807	293		660		2 017		88		353
556	811		506		4 718		474		885
661	152		507		288		13		50
240	349		51		396		87		20
354	665		518		2 343		299		602

Macuco	Nova Friburgo	Petropolis	St. Maria M.	São J. V. R.P.	São S.Alto	Sumidouro	Teresopolis	Trajano M.
802	22,467	6300	5,692	9,123	4,933	11,313	20,145	6,870
	5 855	1 847	1 950	2 650	2 520	5 669	8 147	3 029
	4 166	1 381	1 506	1 818	1 839	3 721	5 228	2 124
	231	65	107	139	130	357	303	152
	1 689	466	444	832	681	1 948	2 919	905
	139	30	113	115	86	225	223	99
	1832	327	494	692	623	1,507	2,954	1,057
	1,173	254	53	565	143	1,039	2,675	606
	620	51	291	113	386	421	248	359
		134.9		630				40
		23		25				35
		14.7		75.0				
		45		7				
	95.7	51.4				220.0	493.4	
	70	80				385	1,410	
	67.5	13.4				87.0	101.8	
	144	61				130	392	
	71.6	31.5		17.0		131.0	133.2	20.0
	104	41		63		195	380	50
	109.0	17.3		29.0	49.0	97.0	65.2	
	178	33		64	8	250	130	
	96.6	24.5		39.0	59.5	144.0	88.2	27.0
	195	46		101	19	320	220	48
	67.1	15.8		17.0		204.0	86.8	
	116	50		82		355	217	
	89.0	23.6	4.8	93.0	171.0	185.0	98	38.5
	241	48	25	157	28	395	196	54
	49.1	45.2	187.0	48.0	28.0	70.0	76.4	247.0
	201	32	198	55	12	255	218	340
			28.0		172.0			
			37		4			
	8328	1542	37946	3001	33232	13680	6248	20216
	577	336	1,079	183	962	209	1,228	1,074
	268	167	225	204	325	893	318	109
	1 572	308	141	606	308	1 384	2 868	541
	1 439	266	458	574	615	1 471	2 921	837
	375	72	37	51	34	749	214	127
	1 029	252	18	596	196	1 311	2 696	133
	1 062	288	236	675	453	1 155	1 845	659

Port. Real	Quatis	Resende		Rio Claro	Rio Flores	Valenca	V. Redonda	Centro Sul Fluminense	Areal
5,467	1,395	13,766		4,575	1,791	9,006	229		1,745
	687	1 341		2 318	646	2 570	444		264
	613	1 192		1 915	573	2 249	383		232
	5	22		21	11	31	8		4
	74	149		403	73	321	61		32
	1	13		13	6	9	8		4
	198	448		719	137	774	145		75
	18	52		210	108	104	54		20
	103	224		354	55	437	74		34
		80			5	1,052.6			
		4			3	48			
162.0		315			57.0	401.1			
12		18			15	90			
1.2		3.4					26.0		
3		7.0					80		
							0		
							10		
							2.5		
							10		
9.0		7.4					5		
9		20					20.0		
3.0		6					0.2		
8		15					2		
		2							
		3							
2.0		3.5		1	9.2				
5		16		1	8				
48.0	300.0	293.0		150	80	909.3	15.0		26.0
32	62	84		95.0	150.0	72	20		17
60		212.0			5	169.1			
8		20			8	127			
	15688	29200		30894	14951	49290	4142		3613
	447	1,228		1,372	479	1,919	390		176
	166	181	132	132	96	477	84		26
	180	204	247	247	121	661	104		45
	192	422	615	615	135	748	130		75
	31	25	17	17	28	106	5		6
	7	23	35	35	16	40	1		7
	132	307	456	456	125	613	94		71

ANEXO 2 – Variáveis selecionadas

Indicadores/variáveis		Demográficos					
Região / Município	População rural	Pessoal ocupado Total	Pessoal ocupado Homens	Homens menores 14 anos	Pessoal ocupado Mulheres	Mulheres menores 14 anos	
Metropolitana	Rio Janeiro	-	2 980	2 224	151	756	149
	Belford Roxo	-	43	29	1	14	2
	D. Caxias	4465	1 014	692	75	322	66
	Guapimirim	11621	541	419	30	122	27
	Itaboraí	8359	2 328	1 926	77	402	62
	Itaguaí	3908	3 437	2 455	196	982	204
	Japeri	-	491	378	19	113	9
	Magé	11693	2 506	1 884	131	622	107
	Mangaratiba	5290	1 174	718	144	456	126
	Maricá	9879	929	686	25	243	14
	Nilópolis	-	-	-	-	-	-
	Niterói	-	61	53	-	8	-
	Nova Iguaçu	3134	1 496	988	132	508	103
	Paracambi	2603	992	640	68	352	80
	Queimados	-	186	140	13	46	11
	São Gonçalo	-	689	650	-	39	-
	São J. Meriti	-	7	6	-	1	-
	Seropédica	12475	-	-	-	-	-
	Tanguá	6228	-	-	-	-	-
	Noroeste Fluminense	Aperibé	2083	944	718	55	226
Bom J. Itaba		8095	2 424	1 910	108	514	99
Cambuci		6752	6 058	4 643	208	1 415	179
Italva		6121	1 891	1 332	72	559	63
Itaocara		8436	4 659	3 409	173	1 250	105
Itaperuna		12773	4 581	3 945	95	636	58
Laje Muriaé		2805	1 072	928	11	144	9
Miracema		3185	1 953	1 368	154	585	174
Natvidade		3935	1 935	1 605	88	330	67
Porciúncula		4107	3 241	2 261	180	980	157
St. A. Padua		8259	2 686	2 106	114	580	85
São J. Uba		3976	-	-	-	-	-
Varre Sai		5027	2 456	1 752	182	704	172
Norte Fluminense		Campos	55943	17 774	14 539	662	3 235
	Carapebus	4046	-	-	-	-	-
	Cardoso M.	5124	1 286	1 085	16	201	3
	Conc. Macabu	2980	869	730	45	139	35
	Macaé	7086	3 401	2 840	147	561	136
	Quissama	5603	974	838	14	136	11
	São Fidélis	11671	6 000	4 798	183	1 202	111
	São Fr. Itaba	5819	-	-	-	-	-
São J. Barra	23047	11 295	9 174	192	2 121	130	
Serrana	Bom Jardim	11079	3 027	2 373	146	654	92
	Cantagalo	7078	2 550	2 083	119	467	103
	Carmo	4807	1 537	1 238	83	299	68
	Cordeiro	1171	768	591	71	177	60
	Duas Barras	4729	2 907	2 206	188	701	131
	Macuco	802	-	-	-	-	-
	Nova Friburgo	22467	5 855	4 166	231	1 689	139
	Petropolis	6300	1 847	1 381	65	466	30
	St. M. Madalena	5692	1 950	1 506	107	444	113
	São J. V. R. P.	9123	2 650	1 818	139	832	115
	São S. Alto	4933	2 520	1 839	130	681	86
	Sumidouro	11313	5 669	3 721	357	1 948	225
	Teresopolis	20145	8 147	5 228	303	2 919	223
Trajano M.	6870	3 029	2 124	152	905	99	
Baixadas Litoraneas	Araruama	14363	2 660	1 861	173	799	162
	Buzios	-	-	-	-	-	-
	Arraial Cabo	-	1	1	-	-	-
	Cabo Frio	13873	1 494	1 262	25	232	16
	Cachoeiras M.	7341	4 045	3 208	118	837	71
	Casimiro A.	2912	936	786	14	150	13
	Iguaba Grande	-	-	-	-	-	-
	Rio Bonito	17858	2 460	1 991	67	469	42
	Rio Ostras	1828	679	537	55	142	40
	São P. Aldeia	10852	512	429	10	83	3
	Saquarema	2615	1 042	834	56	208	42
	Silva Jardim	7050	1 807	1 530	51	277	32
Meio Paraiiba	Barra Pirai	4498	997	875	12	122	10
	Barra Mansa	4250	1 128	953	24	175	21
	Itatiaia	10116	205	193	-	12	-
	Pinheiral	1221	-	-	-	-	-
	Pirai	6004	1 172	1 069	11	103	4
	Port. Real	5467	-	-	-	-	-
	Quatis	1395	687	613	5	74	1
	Resende	13766	1 341	1 192	22	149	13
	Rio Claro	4575	2 318	1 915	21	403	13
	Rio Flores	1791	646	573	11	73	6
	Valença	9006	2 570	2 249	31	321	9
	Volta Redonda	229	444	383	8	61	8
Centro Sul Fluminense	Areal	1745	264	232	4	32	4
	L. Gasparian	1459	184	169	-	15	-
	P. de Frontin	4313	277	245	-	32	-
	Mendes	652	133	103	13	30	9
	Miguel Pereira	3396	349	270	16	79	14
	Paraiiba Sul	4356	1 116	996	8	120	2
	Paty Alferes	7788	1 315	1 004	40	311	10
	Sapucaia	5244	2 027	1 634	53	393	25
	Tres Rios	4372	810	732	4	78	1
	Vassouras	6410	2 200	1 789	84	411	57
Baía I. Gran	Angra Reis	7458	415	293	43	122	21
	Parati	14149	1 211	930	53	281	39

Estabelecimentos rurais	Produção agrícola										
	Café	Número de produtores	Laranja	Número de produtores	cana de açúcar	Numero de produtores	Jiló	número de produtores	Pimentao	número de produtores	Tomate
663								71			
10											
238								18		10	
92								11			
750				130				10			
838						43		42		18	
137				42				34			
1047								144		180	
232											
236				30		4					
24											
404				10				84		32	
253											
52											
380				126		39					
5											
						30		12		9	
297								42		5	
1075		185		10		1				7	
1649		5		1		90		20		43	
631		27				40				15	
1492				5		200		65		65	
1492		20		100		5				98	
431		9						16		25	
486		33		150				8		14	
575		59		42		3		9		19	
1122		350		42		28				15	
879								14		49	
689		700								5	
7114		11		90		23				1	
564						106					
223											
973				4		400					
317						280					
2323						400		72		60	
3514						310				32	
855		80						85		142	
724								20		25	
431		3						37		10	
175								7		14	
460		60						50		65	
1832								178		195	
327		23		45				33		46	
494											
692		25		7				64		101	
623								8		19	
1507								250		320	
2954								130		220	
1057		35								48	
801				477		8		32		10	
1											
233				20		20					
1441				15				53		35	
239				13							
765				452				6		1	
141						1		10			
166				11							
336				90		24					
398				30				7			
178											
284											
50						3					
						5		6		6	
370		2						5		5	
						12		9		8	
198											
448		4				18		20		15	
719											
137		3				15					
774		48				90					
145								20		2	
75											
37								2			
47											
30											
93		2								2	
264										22	
250						130		65		300	
635								27		15	
126		20									
380										255	
113				18							
468						50		2		1	

número de produtores	Feijao	número de produtores	Arroz	número de produtores	Criação de animais			Práticas Agrícolas		Serviços públicos	
					Bovinos	Equinos	Aduos e corretivos	Controle de pragas e doenças	Intoxicações p/agrotóxicos/ano	Assistência técnica	
					5599	1534	390	447	58.5	95	
					203	2	4	9	0.7	2	
				1	5766	319	104	152	2.5	87	
					12849	549	37	71	0.2	42	
					26172	1400	213	473	7.7	134	
				121	21683	1607	421	654	1.2	287	
					2475	248	61	83	0.2	49	
				145	8128	333	479	608	2.2	156	
					2513	117	28	69	0.3	33	
				5	10559	619	127	96	2.7	40	
									0.2		
					108	11	17	15	33.5	11	
					5740	438	160	210	3.7	59	
					6030	414	88	121	0.2	86	
				96	1222	9	10	26	7.7	11	
					7801	171	19	15	26.2	10	
					33		1	5	0.8	-	
									0		
									0		
									0		
2				36	8167	168	131	280	0	118	
6		15		19	53582	1118	283	838	0.8	306	
62		25		90	66051	1878	880	1 590	0.5	1 235	
18		74		116	23547	760	121	529	0	103	
30		30		150	40164	1242	743	1 272	1.3	642	
2		7		250	103568	3303	502	1 417	2.7	587	
18				295	19889	768	224	423	0.3	245	
23		137		146	22230	811	263	377	1.3	305	
24		392		240	27013	546	277	476	0.3	348	
68		280		210	15868	464	807	556	0.3	361	
93		140		335	40750	1297	293	811	0.2	691	
									0		
78		450		100	7239	298	660	506	1.2	182	
2		28		138	216751	8517	2 017	4 718	10	1 198	
									0		
18		90		70	24324	760	88	474	0.2	222	
		29			24935	3416			1		
		5			89408	3416	353	885	1.8	627	
		40		1	18100	981	116	253	0.3	208	
146		250			64041	1849	628	1 835	1.3	976	
									0.3		
32		15			80906	2402	2 275	1 729	0.3	496	
235		1210			11229	500	614	617	4	218	
12		20		21	44514	1951	328	710	9	421	
16		211		131	25474	755	266	424	2.3	270	
15		80			10785	639	63	158	1.5	112	
110		450		4	16450	865	341	434	6.2	234	
									0.2		
241		201			8328	577	1 572	1 439	14.7	268	
48		32			1542	336	308	266	16	167	
25		198		37	37946	1079	141	458	0.3	225	
157		55			3001	183	606	574	1.3	204	
28		12		4	33232	962	308	615	2	325	
395		255			13680	209	1 384	1 471	9.3	893	
196		218			6248	1228	2 868	2 921	16.3	318	
54		340			20216	1074	541	837	1.2	109	
		43			29 881	1188	264	408	1.3	218	
									0		
									1	1	
		65		2	18380	1508	122	156	0.7	49	
		34			32003	2074	629	1 098	1.7	442	
		8		3	22 642	1012	113	164	0.5	66	
									0		
		95		4	20296	880	209	491	4.2	152	
		70			14 324	564	93	104	1.2	66	
		26			18498	622	54	132	0.3	77	
		42			13375	842	128	208	0.7	124	
		4			36 200	1434	147	254	0	139	
		125			22507	948	137	171	0.7	99	
		150			20595	817	129	258	7	101	
		25			2352	352	35	48	0.2	48	
									0		
8		82		14	22039	1183	187	283	0.5	85	
5		32		8					0.2		
		62			15688	447	180	192	0.3	166	
16		84		20	29200	1228	204	422	3	181	
1		95			30894	1372	247	615	0.7	132	
8		150		8	14951	479	121	135	0	96	
		72		127	49290	1919	661	748	4.5	477	
		20			4142	390	104	130	3.5	84	
		17			3613	176	45	75	0.3	26	
		26			3002	258	28	35	0	35	
		11			755	139	16	26	0.3	36	
7		16			668	120	15	19	0	14	
2		34			3505	233	48	65	1	31	
31		183			18080	1026	107	223	0	197	
1000		90			4795	281	202	232	0	159	
10		60			20908	823	493	595	0	234	
		85			10036	721	76	115	0.8	102	
400		345			30992	1898	273	359	2	195	
		13		6	1504	42	12	44	1.7	27	
		10			2575	138	55	151	0.2	55	

Anexo 3 – Cálculo dos Indicadores



Município	Pessoal ocupado total	Estabelecimentos Rurais	Bovinos	Equinos	animais/estabelecimentos	Adudos/corretivos	prop estab adubos
Angra Reis	415	113	1504	42	14	12	10.6
Aperibe	944	297	8167	168	28	131	44.1
Araruama	2660	801	29 881	1 188	38	264	33.0
Areal	264	75	3613	176	51	45	60.0
Arraial Cabo	1	1			0	1	100.0
Barra Mansa	1128	284	20595	817	75	129	45.4
Barra Pirai	997	178	22507	948	132	137	77.0
Belford Roxo	43	10	203	2	21	4	40.0
Bom J. Itabapoa	2424	1075	53582	1118	51	283	26.3
Bom Jardim	3027	855	11229	500	14	614	71.8
Cabo Frio	1494	233	18380	1508	85	122	52.4
Cachoeiras	4045	1441	32003	2074	24	629	43.7
Cambuci	6058	1649	66051	1878	41	880	53.4
Campos	17774	7114	216751	8517	32	2017	28.4
Cantagalo	2550	724	44514	1951	64	328	45.3
Cardoso M.	1286	564	24324	760	44	88	15.6
Carmo	1537	431	25474	755	61	266	61.7
Casimiro	936	239	22 642	1012	99	113	47.3
Conc. Itacabu	889	223	24933	3416	127		0.0
Cordeiro	768	175	10785	639	65	63	36.0
Duas Barras	2907	460	16450	865	38	341	74.1
Duque Caxias	1014	238	5766	319	26	104	43.7
Guapimirim	541	92	12849	549	146	37	40.2
Itaboraí	2328	750	26172	1400	37	213	28.4
Itaguaí	3437	838	21683	1607	28	421	50.2
Italva	1891	631	23547	760	39	121	19.2
Itaocara	4659	1492	40164	1242	28	743	49.8
Itaperuna	4581	1492	103568	3303	72	502	33.6
Itatiaia	205	50	2352	352	54	35	70.0
Japeri	491	137	2475	248	20	61	44.5
Laje Muriae	1072	431	19889	768	48	224	52.0
Levy Gasparian	184	37	3002	258	88	28	75.7
Macaé	3401	973	89408	3416	95	353	36.3
Mage	2506	1047	8128	333	8	479	45.7
Mangaratiba	1174	232	2513	117	11	28	12.1
Manca	929	236	10559	619	47	127	53.8
Mendes	133	30	668	120	26	15	50.0
Miguel Pereira	349	93	3505	233	40	48	51.6
Miracema	1953	486	22230	811	47	263	54.1
Natividade	1935	575	27013	546	48	277	48.2
Niterói	61	24	108	11	5	17	70.8
Nova Friburgo	5855	1832	8328	577	5	1572	85.8
Nova Iguaçu	1496	404	5740	438	15	160	39.6
Paracambi	992	253	6030	414	25	88	34.8
Paraíba Sul	1116	264	18080	1026	72	107	40.5
Parati	1211	468	2575	138	6	55	11.8
Paty Alferes	1315	250	4795	281	20	202	80.8
Paulo de Frontin	277	47	755	139	19	16	34.0
Petropolis	1847	327	1542	336	6	308	94.2
Pirai	1172	370	22039	1183	63	187	50.5
Porciuncula	3241	1122	15868	464	15	807	71.9
Quatis	687	198	15688	447	81	180	90.9
Queimados	186	52	1222	9	24	10	19.2
Quissama	974	317	18100	981	60	116	36.6
Resende	1341	448	29200	1228	68	204	45.5
Rio Bonito	2460	765	20296	880	28	209	27.3
Rio Claro	2318	719	30894	1372	45	247	34.4
Rio das Flores	646	137	14951	479	113	121	88.3
Rio de Janeiro	2980	663	5599	1534	11	390	58.8
Rio Ostras	679	141	14 324	564	106	93	66.0
São Fidélis	6000	2323	64041	1849	28	628	27.0
São Gonçalo	689	380	7801	171	21	19	5.0
São J. V. R.P.	2650	692	3001	183	5	606	87.6
São J.Barra	11295	3514	80906	2402	24	2275	64.7
São J.Meriti	7	5	33		7	1	20.0
São P. Aldeia	512	166	18498	622	115	54	32.5
São S.Alto	2520	623	33232	962	55	308	49.4
Sapucaia	2027	635	20908	823	34	493	77.6
Squarema	1042	336	13375	842	42	128	38.1
Silva Jardim	1807	398	36 200	1434	95	147	36.9
St.ª Padua	2686	879	40750	1297	48	293	33.3
St. Maria M.	1950	494	37946	1079	79	141	28.5
Sumidouro	5669	1507	13680	209	9	1384	91.8
Teresopolis	8147	2954	6248	1228	3	2868	97.1
Trajano M.	3029	1057	20216	1074	20	541	51.2
Tres Rios	810	126	10036	721	85	76	60.3
Valença	2570	774	49290	1919	66	661	85.4
Varre Sai	2456	689	7239	298	11	660	95.8
Vassouras	2200	380	30992	1898	87	273	71.8
Volta Redonda	444	145	4142	390	31	104	71.7

Controle de pragas e doenças	% controle pragas	Assistencia tecnica	% assist técnica	intoxicação/agrotóxico/ano	taxa de intoxicação	Intoxicação 50 (l 50)
44	38.9	27	23.9	1.7	0.4	20.48
280	94.3	118	39.7	0.0	0.0	0.00
408	50.9	218	27.2	1.3	0.0	2.44
75	100.0	26	34.7	0.3	0.1	5.68
1	100.0	1	100.0	0.2	20.0	1000.00
258	90.8	101	35.6	7.0	0.6	31.03
171	96.1	99	55.6	0.7	0.1	3.51
9	90.0	2	20.0	0.7	1.6	81.40
838	78.0	306	28.5	0.8	0.0	1.65
617	72.2	218	25.5	4.0	0.1	5.29
156	67.0	49	21.0	0.7	0.0	2.34
1098	76.2	442	30.7	1.7	0.0	2.10
1590	96.4	1235	74.9	0.5	0.0	0.41
4718	66.3	1198	16.8	10.0	0.1	2.81
710	98.1	421	58.1	9.0	0.4	17.65
474	84.0	222	39.4	0.2	0.0	0.78
424	98.4	270	62.6	2.3	0.1	7.48
164	68.6	66	27.6	0.5	0.1	2.67
	0.0		0.0	1.0	0.1	5.75
158	90.3	112	64.0	1.5	0.2	9.77
434	94.3	234	50.9	6.2	0.2	10.66
152	63.9	87	36.6	2.5	0.2	12.33
71	77.2	42	45.7	0.2	0.0	1.85
473	63.1	134	17.9	7.7	0.3	16.54
654	78.0	287	34.2	1.2	0.0	1.75
529	83.8	103	16.3	0.0	0.0	0.00
1272	85.3	642	43.0	1.3	0.0	1.40
1417	95.0	587	39.3	2.7	0.1	2.95
48	96.0	48	96.0	0.2	0.1	4.88
83	60.6	49	35.8	0.2	0.0	2.04
423	98.1	245	56.8	0.3	0.0	1.40
35	94.6	35	94.6	0.0	0.0	0.00
885	91.0	627	64.4	1.8	0.1	2.65
608	58.1	156	14.9	2.2	0.1	4.39
69	29.7	33	14.2	0.3	0.0	1.28
96	40.7	40	16.9	1.3	0.1	7.00
19	63.3	14	46.7	0.0	0.0	0.00
65	69.9	31	33.3	1.0	0.3	14.33
377	77.6	305	62.8	1.3	0.1	3.33
476	82.8	348	60.5	0.3	0.0	0.78
15	62.5	11	45.8	33.3	54.6	2729.51
1439	78.5	288	14.6	14.7	0.3	12.55
210	52.0	59	14.6	3.7	0.2	12.37
121	47.8	86	34.0	0.2	0.0	1.01
223	84.5	197	74.6	0.0	0.0	0.00
151	32.3	55	11.8	0.2	0.0	0.83
232	92.8	159	63.6	0.0	0.0	0.00
26	55.3	36	76.6	0.3	0.1	5.42
266	81.3	167	51.1	16.0	0.9	43.31
283	76.5	85	23.0	0.5	0.0	2.13
556	49.6	361	32.2	0.3	0.0	0.46
192	97.0	166	83.8	0.3	0.0	2.18
26	50.0	11	21.2	7.3	3.9	196.24
253	79.8	208	65.6	0.3	0.0	1.54
422	94.2	181	40.4	3.0	0.2	11.19
491	64.2	152	19.9	4.2	0.2	8.54
615	85.5	132	18.4	0.7	0.0	1.51
135	98.5	96	70.1	0.0	0.0	0.00
447	67.4	95	14.3	58.5	2.0	98.15
104	73.8	66	46.8	0.2	0.0	1.47
1835	79.0	976	42.0	1.3	0.0	1.08
15	3.9	10	2.6	26.2	3.8	190.13
574	82.9	204	29.5	1.3	0.0	2.45
1729	49.2	496	14.1	0.3	0.0	0.13
5	100.0		0.0	0.8	11.4	571.43
132	79.5	77	46.4	0.5	0.1	4.88
615	98.7	325	52.2	2.0	0.1	3.97
595	93.7	234	36.9	0.0	0.0	0.00
208	61.9	124	36.9	0.7	0.1	3.36
254	63.8	139	34.9	0.0	0.0	0.00
811	92.3	691	78.6	0.2	0.0	0.37
458	92.7	225	45.5	0.3	0.0	0.77
1471	97.6	893	59.3	9.3	0.2	8.20
2921	98.9	318	10.8	16.3	0.2	10.00
837	79.2	109	10.3	1.2	0.0	1.98
115	91.3	102	81.0	0.8	0.1	4.94
748	96.6	477	61.6	4.5	0.2	8.75
506	73.4	182	26.4	1.2	0.0	2.44
359	94.5	195	51.3	2.0	0.1	4.55
130	89.7	84	57.9	3.5	0.8	39.41

Anexo 4 – Enquadramento e Rankeamento dos Municípios



	N. população rural	N. mulheres ocupadas	N. menores ocupados	N. homens ocupados	N. produtores outros
Peso	1	2	2	1	2
ANGRA DOS REIS	4	4	3	4	4
APERIBE	4	3	2	3	4
ARARUAMA	1	1	1	1	2
AREAL	4	4	4	4	4
BARRA MANSA	2	3	4	2	4
BARRA DO PIRAI	2	3	4	2	4
BELFORD ROXO	4	4	4	4	4
BOM JESUS DO ITABAPOANA	1	1	1	1	4
BOM JARDIM	1	1	1	1	4
ARMAÇÃO DE BUZIOS	4	4	4	4	4
CABO FRIO	1	2	4	1	4
CACHOEIRAS DE MACACU	1	1	1	1	4
CAMBUÍ	1	1	1	1	4
CAMPOS DOS GOYTACAZES	1	1	1	1	4
CANTAGALO	1	2	1	3	4
CARDOSO MOREIRA	1	3	4	1	3
CARMO	2	2	1	1	4
CASIMIRO DE ABREU	4	3	4	2	4
CONCEICAO DE MACABU	4	3	3	4	4
CORDEIRO	4	3	2	3	4
DUAS BARRAS	2	1	1	1	4
DUQUE DE CAXIAS	2	2	2	3	4
GUAPIMIRIM	4	4	3	3	4
ITABORAI	4	1	2	1	4
ITAGUAI	3	1	1	1	4
ITALVA	4	1	2	1	4
ITAOCARA	1	1	1	1	3
ITAPERUNA	1	1	1	1	4
ITATIAIA	1	4	4	4	4
JAPERI	4	3	4	3	4
LAJE DO MURIAE	4	3	4	2	4
COMENDADOR LEVY GASPARIAN	4	4	4	4	4
MACAE	1	1	1	1	3
MAGE	1	1	1	1	4
MANGARATIBA	2	1	1	3	4
MARICA	1	2	4	3	4
MENDES	4	4	4	4	4
MIGUEL PEREIRA	2	4	4	4	4
MIRACEMA	3	1	1	1	3
NATIVIDADE	3	2	1	1	3
NILOPOLIS	4	4	4	4	4
NITEROI	4	4	4	4	4
NOVA FRIBURGO	1	1	1	1	4
NOVA IGUACU	3	1	1	2	4
PARACAMBI	3	2	2	3	4
PARAIBA DO SUL	3	3	4	2	4
PARATI	1	2	3	2	4
PATY DO ALFERES	1	1	4	2	3
ENGENHEIRO PAULO DE FRONTIN	3	4	4	4	4
PETROPOLIS	1	1	3	1	4
PIRAI	1	4	4	1	4
PORCIUNCULA	3	1	1	1	3
QUATIS	4	4	4	3	4
QUEIMADOS	4	4	4	4	4
QUISSAMA	2	3	4	2	3
RESENDE	1	3	4	1	4
RIO BONITC	1	1	2	1	3
RIO CLARO	2	1	4	1	4
RIO DAS FLORES	4	1	4	3	4
RIO DE JANEIRO	4	1	1	1	4
RIO DAS OSTRAS	4	3	3	3	4
SAO FIDELIS	1	1	1	1	2
SAO GONCALO	4	4	4	3	4
SAO JOSE DO VALE DO RIO PRETO	1	1	1	1	4
SAO JOAO DA BARRA	1	1	1	1	3
SAO JOAO DE MERITI	4	4	4	4	4
SAO PEDRO DA ALDEIA	1	4	4	3	4
SAO SEBASTIAO DO ALTO	2	1	1	1	4
SAPUCAIA	2	1	3	1	4
SAQUAREMA	4	3	3	3	4
SILVA JARDIM	1	2	4	1	4
SANTO ANTONIO DE PADUA	1	1	1	1	4
SANTA MARIA MADALENA	2	1	1	1	1
SUMIDOURO	1	1	1	1	4
TERESOPOLIS	1	1	1	1	4
TRAJANO DE MORAIS	1	1	1	1	4
TRES RIOS	3	4	4	3	4
VALENCA	1	1	4	1	4
VARRE-SAI	2	1	1	1	4
VASSOURAS	1	1	2	1	4
VOLTA REDONDA	4	4	4	3	4

N. produtores olerícolas	N. animais estabelecimentos	prop estab adubos	prop estab controle pragas	t. intoxicação	prop estab assist técnica	score exposição	score produção
3	1	1	2	1	2		
4	4	4	3	4	1	3.67	4.00
4	4	4	3	1	4	2.83	4.00
4	3	2	2	4	2	1.00	3.17
4	3	2	4	4	1	4.00	3.83
4	4	3	1	4	2	3.00	4.00
4	1	1	1	4	3	3.00	3.50
4	4	3	1	4	4	4.00	4.00
4	3	3	1	4	2	1.00	3.83
2	4	2	2	4	2	1.00	3.00
4	4	4	4	4	4	4.00	4.00
4	2	2	2	4	1	2.33	3.67
4	4	3	2	4	2	1.00	4.00
4	3	2	1	4	3	1.00	4.00
4	4	3	2	4	1	1.00	4.00
4	3	3	1	4	3	1.67	3.83
4	3	4	1	4	2	2.67	3.50
4	3	2	1	4	2	1.50	3.83
4	2	3	2	4	2	3.33	3.67
4	1	4	4	4	4	3.33	3.50
4	3	3	1	4	3	2.83	3.83
3	3	2	1	4	3	1.17	3.33
4	4	3	2	4	2	2.17	4.00
4	1	3	1	4	2	3.50	3.50
4	3	3	2	4	1	1.83	3.83
4	4	2	1	4	2	1.33	4.00
4	3	4	1	4	1	1.83	3.83
3	4	4	1	4	2	1.00	3.17
4	3	3	1	4	2	1.00	3.83
4	3	2	1	4	4	3.50	3.83
4	4	3	2	4	2	3.50	4.00
4	3	2	1	4	3	3.33	3.83
4	3	1	1	4	4	4.00	3.83
4	2	3	1	4	3	1.00	3.33
3	4	3	2	4	1	1.00	3.50
4	4	4	3	4	1	1.50	4.00
4	3	2	3	4	1	2.67	3.83
4	4	3	2	4	2	4.00	4.00
4	3	2	2	4	2	3.67	3.83
4	3	2	1	4	3	1.33	3.50
4	3	3	1	4	3	1.67	3.50
4	4	4	4	4	4	4.00	4.00
4	4	2	2	4	2	4.00	4.00
2	4	1	1	4	1	1.00	3.00
4	4	3	3	4	1	1.50	4.00
4	4	3	2	4	2	2.33	4.00
4	2	3	1	4	3	3.17	3.67
4	4	4	3	4	1	2.17	4.00
2	1	1	1	4	3	2.17	2.17
4	4	3	2	4	1	3.83	4.00
4	4	1	1	4	3	1.67	4.00
4	3	2	4	4	1	3.00	3.83
3	4	2	3	4	2	1.33	3.17
4	2	1	1	4	4	3.83	3.67
4	4	4	3	4	1	4.00	4.00
4	3	3	1	4	3	3.00	3.50
4	3	3	1	4	2	2.67	3.83
4	4	3	2	4	1	1.33	3.67
4	3	3	1	4	1	2.17	3.83
4	1	1	1	4	3	2.83	3.50
4	4	2	2	4	1	1.50	4.00
4	1	2	2	4	2	3.17	3.50
3	4	3	1	4	2	1.00	2.83
4	4	4	4	4	1	3.83	4.00
2	4	1	1	4	2	1.00	3.00
4	4	2	3	4	1	1.00	3.67
4	4	3	1	4	1	4.00	4.00
4	1	3	1	4	2	3.33	3.50
4	3	3	1	4	3	1.17	3.83
4	4	1	1	4	2	1.83	4.00
4	3	2	2	4	2	3.17	3.83
4	2	3	2	4	2	2.33	3.67
4	3	3	1	4	4	1.00	3.83
4	2	3	1	4	2	1.17	2.67
1	4	1	1	4	3	1.00	2.50
2	4	1	1	4	1	1.00	3.00
4	4	2	1	4	1	1.00	4.00
4	2	2	1	4	4	3.67	3.67
4	3	1	1	4	3	2.00	3.83
4	4	1	2	4	2	1.17	4.00
2	2	2	1	4	3	1.33	2.67
4	4	2	1	4	3	3.83	4.00

score práticas	score serviço	Risco potencial	ranking geral
3.33	2.00	3.250	73
1.67	2.67	2.792	46
2.00	2.67	2.208	12
3.33	2.00	3.292	74
1.67	2.67	2.833	51
1.00	3.33	2.708	44
1.67	4.00	3.417	76
1.67	2.67	2.292	16
2.00	2.67	2.167	10
4.00	4.00	4.000	80
2.00	2.00	2.500	33
2.33	2.67	2.500	34
1.33	3.33	2.417	27
2.33	2.00	2.333	21
1.67	3.33	2.625	37
2.00	2.67	2.708	43
1.33	2.67	2.333	19
2.33	2.67	3.000	61
4.00	4.00	3.708	78
1.67	3.33	2.917	58
1.33	3.33	2.292	14
2.33	2.67	2.792	48
1.67	2.67	2.833	50
2.33	2.00	2.500	39
1.33	2.67	2.333	17
2.00	2.00	2.417	29
2.00	2.67	2.208	11
1.67	2.67	2.292	15
1.33	4.00	3.167	70
2.33	2.67	3.125	67
1.33	3.33	2.958	59
1.00	4.00	3.208	71
1.67	3.33	2.333	20
2.33	2.00	2.208	13
3.33	2.00	2.708	45
2.67	2.00	2.792	49
2.33	2.67	3.250	72
2.00	2.67	3.042	62
1.33	3.33	2.375	24
1.67	3.33	2.542	36
4.00	4.00	4.000	79
2.00	2.67	3.167	65
1.00	2.00	1.750	2
3.00	2.00	2.625	40
2.33	2.67	2.833	53
1.67	3.33	2.958	60
3.33	2.00	2.875	55
1.00	3.33	2.167	7
2.33	2.00	3.042	63
1.00	3.33	2.500	31
3.33	2.00	3.042	64
2.67	2.67	2.458	30
1.00	4.00	3.125	66
3.33	2.00	3.333	75
1.67	3.33	2.875	54
1.67	2.67	2.708	42
2.33	2.00	2.333	22
1.67	2.00	2.417	28
1.00	3.33	2.667	41
2.00	2.00	2.375	26
2.00	2.67	2.833	52
1.67	2.67	2.042	6
4.00	2.00	3.458	77
1.00	2.67	1.917	3
2.67	2.00	2.333	18
1.67	2.00	2.917	56
1.67	2.67	2.792	47
1.67	3.33	2.500	32
1.00	2.67	2.375	23
2.00	2.67	2.917	57
2.33	2.67	2.750	46
1.67	4.00	2.625	38
1.67	2.67	2.042	5
1.00	3.33	1.958	4
1.00	2.00	1.750	1
1.33	2.33	2.167	8
1.33	4.00	3.167	69
1.00	3.33	2.542	35
1.67	2.67	2.375	25
1.33	3.33	2.167	9
1.33	3.33	3.125	68

Anexo 5 - Mapa do Estado do Rio de Janeiro



