UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGIA E CIÊNCIA POLÍTICA
CURSO DE CIÊNCIAS SOCIAIS

PERCEPÇÃO SOCIAL DE RISCOS DE CONTAMINAÇÃO E INTOXICAÇÃO POR AGROTÓXICOS.

Estudo de caso envolvendo a atividade rizícola no litoral centro-sul de Santa Catarina (SC).

MARINA FAVRIM GASPARINI

FLORIANÓPOLIS
2008

MARINA FAVRIM GASPARINI

PERCEPÇÃO SOCIAL DE RISCOS DE CONTAMINAÇÃO E INTOXICAÇÃO POR AGROTÓXICOS.

Estudo de caso envolvendo a atividade rizícola no litoral centro-sul de Santa Catarina (SC).

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Ciências Sociais, apresentado ao curso de Ciências Sociais, Departamento de Ciências Sociais, Universidade Federal de Santa Catarina.

Professor Orientador: Prof°. Dr°. Paulo Henrique Freire Vieira

Florianópolis, setembro de 2008

PERCEPÇÃO SOCIAL DE RISCOS DE CONTAMINAÇÃO E INTOXICAÇÃO POR AGROTÓXICOS.

Estudo de caso envolvendo a atividade rizícola no litoral centro-sul de Santa Catarina (SC).

Por

MARINA FAVRIM GASPARINI

Monografia submetida à banca examinadora como requisito final para obtenção do título de Bacharel em Ciências Sociais pelo curso de Graduação em Ciências Sociais da Universidade Federal de Santa Catarina.

ORIENTADOR: _____
PROF. DR. PAULO H. FREIRE VIEIRA

CO-ORIENTADOR: _____
PROF. DR. CARLOS HENRIQUE LEMOS SOARES

MEMBRO: _____
PROFª. DRª. JANICE TIRELLI PONTE DE SOUSA

Florianópolis, 15 de setembro de 2008.

Dedico este trabalho àqueles que assumem sua responsabilidade coletiva pelo mundo, e que buscam, através da luta, transformar as angústias em esperança.

"Saúde do solo, da planta, do animal e do homem são uma coisa só. Se aumentam as enfermidades degenerativas é porque decai a qualidade do ambiente. O camponês tradicional sabia disso e agia de acordo, mas o agrônomo moderno teima em subtrair-se às leis da natureza. A agricultura moderna, com seu enfoque mercantil e tecnocrático, alienou-se de tal modo do mundo vivo, que vive de sua violação e destruição."

José Lutzenberger (1975)

"Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações"

Artigo 225 da Constituição Brasileira

AGRADECIMENTOS

Sou grata às adversidades que me trouxeram aprendizado e crescimento;
Aos desafios que me ensinaram a superação;
Aos erros e às incertezas que me mostraram o caminho da humildade e remição.

Agradeço a minha família, especialmente a minha mãe, por todo exemplo e estímulo que sempre foram determinantes na minha formação.

Agradeço a todos os meus amigos que estiveram presentes nestes últimos anos, alguns mais próximos, outros mais distantes, e sempre presentes. Mas em especial ao Luiz, à Ana, ao Gilson, ao Jarbas, à Daiani, à Juca e à Adriana.

Agradeço aos queridos colegas do NMD e da turma de Ecologia Política (2006/2), por toda troca e vivência que foi compartilhada. Aproveito a oportunidade para expressar minha admiração e carinho pela guerreira das Três Barras, Jaqueline.

Agradeço ao grande companheiro de viagens e motorista da UFSC, Francisco.

Agradeço à UEM (Universidade Estadual de Maringá), instituição onde iniciei minha vida acadêmica, já que ingressei na UFSC via transferência. Saudosas lembranças de Maringá, especialmente dos professores Pedro Jorge de Freitas, Antonio Ozaí da Silva e Eliane Sebeika Rapchan, e dos amigos Kátia, Willian, João Vitor, Moacir, Marcos, Juliana e Estela.

Agradeço a receptividade e colaboração dos entrevistados que gentilmente partilharam do seu tempo e conhecimento.

Agradeço a inestimável contribuição e parceria voluntária do professor Carlos Henrique Lemos Soares.

Por fim, agradeço o privilégio de receber a orientação do professor Paulo Freire Viera - a qual não se limita a este trabalho - e que determinou os rumos da minha vida acadêmica e pessoal.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS ..... **viii**
LISTA DE FIGURAS ..... **ix**
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS ..... **x**

RESUMO ..... **xiii**

INTRODUÇÃO **14**
Problemática 14
Questões norteadoras 16
Justificativa 17
Metodologia 18
Trabalho em campo 27
Estruturação dos capítulos 28

CAPÍTULO 1: REVISÃO DA LITERATURA **29**
1.1 Considerações sobre a crise socioambiental contemporânea 29
1.2 A herança da Revolução Verde no meio rural 32
1.3 Agrotóxicos, ambiente e saúde humana 35
1.4 Avaliação e gerenciamento de riscos 42
1.5 Rumo a uma abordagem integrada de avaliação e gerenciamento de riscos tecnológicos 45
1.6 Os estudos de percepção de riscos 52
1.7 Enfoque ecossistêmico da saúde 54

CAPÍTULO 2: O CASO DA RIZICULTURA IRRIGADA NAS BACIAS DO RIO DA MADRE E DO RIO D'UNA **59**
2.1 Caracterização da área 59
2.2 Diagnóstico cursivo dos sistemas de cultivo de arroz irrigado 71
2.3 Evidências de contaminação e percepções de riscos 81
2.3.1 - Impactos socioambientais do cultivo de arroz irrigado nas áreas investigadas 81
2.3.2 - Caracterização das percepções de riscos 89
2.4 Análise dos dados coletados 105

CAPÍTULO 3: CONSIDERAÇÕES FINAIS **112**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **115**

ANEXOS **122**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Divisão das entrevistas 22
Tabela 2 - Categorização das variáveis de análise 24
Tabela 3 - Fatores que influenciam a percepção de risco 25
Tabela 4 - Tipologia das percepções 26
Tabela 5 - Relações entre as mudanças ambientais globais, processos de produção/consumo e efeitos sobre a saúde humana 31
Tabela 6 - Consumo e utilização de agrotóxicos e afins, por tipo de produto, no Brasil e em Santa Catarina, nos anos de 2000 e 2005 35
Tabela 7 - Efeitos da exposição aos agrotóxicos 40
Tabela 8 - Comparação da área (ha) de arroz irrigado e da produção (t) deste alimento em três municípios catarinenses nos anos de 1990 e 2006 (IBGE) 72
Tabela 9 - Classificação dos agrotóxicos apontados como os mais utilizados nas lavouras de arroz pelos rizicultores da área em estudo 78
Tabela 10 - Agrotóxicos indicados para a cultura do arroz irrigado nas Recomendações Técnicas da Pesquisa para o sul do Brasil e os constantes na regulamentação no Brasil 84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura para a avaliação e o gerenciamento de riscos..... 47

Figura 2 - Litoral centro-sul de Santa Catarina 59

Figura 3 - Regiões Hidrográficas de Santa Catarina..... 60

Figura 4 - Imagem do Rio da Madre..... 61

Figura 5 - Imagem do Rio D'Una 62

Figura 6 - Localização das comunidades 63

Figura 7 - Localização da comunidade de Três Barras..... 64

Figura 8 - Localização da comunidade de Sorocaba 66

Figura 9 - Localização da comunidade de Maquiné..... 67

Figura 10 - Ponto de captação de água da CASAN no Rio D'Una, em Imbituba..... 69

Figura 11 - Imagens da ETA da CASAN em Imbituba 70

Figura 12 - Ponto de captção ETA (CASAN), às margens do Rio D'Una 70

Figura 13 - Área de cultivo de arroz no município de Imbituba 73

Figura 14 - Área de cultivo de arroz no município de Paulo Lopes..... 73

Figura 15 - Área de rizicultura em Paulo Lopes:..... 75

Figura 16 - Equipamento que faz o bombeamento da água do rio para a lavoura (Rio da Madre) 76

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal

APA - Área de Proteção Ambiental

APP - Área de Preservação Permanente

ARIPAR - Associação dos Rizicultores de Paulo Lopes e Região

ARIVALE - Associação dos Rizicultores do Vale do Rio D'Una e Região

BPA - Boas Práticas Agrícolas

CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento.

CEE - Comunidade Econômica Européia

CEPAGRO - Centro de Estudos e Apoio à Agricultura de Grupo

CIDASC - Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina

CIT/SC - Centro de Informações Toxicológicas de Santa Catarina

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CONSEMA/SC - Conselho Estadual de Meio Ambiente de Santa Catarina

CNUMAD - Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento

CNUMH - Conferência Mundial das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente Humano

CTAR - Comissão Técnica do Arroz

DTS - Desenvolvimento Territorial Sustentável

EEI - Estação Experimental de Itajaí

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPA - Environmental Protection Agency

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

EPI - Equipamento de Proteção Individual

ETA - Estação de Tratamento de Água

FAESC - Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Santa Catarina

FATMA - Fundação do Meio Ambiente

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations

FDA - Food and Drug Administration

FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

FETAESC - Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Santa Catarina

FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz

FNMA - Fundo Nacional do Meio Ambiente

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

FUNDAGRO - Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Rural Sustentável do Estado de Santa Catarina

GESAM - Gerência em Saúde Ambiental

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDS - Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

LACEN - Laboratório Central de Saúde Pública

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MPSC - Ministério Público do Estado de Santa Catarina

MS - Ministério da Saúde

NMD - Núcleo Transdisciplinar de Meio Ambiente e Desenvolvimento

NRs - Normas Regulamentadoras

OAB/SC - Ordem dos Advogados do Brasil / Seção de Santa Catarina

OCESC - Organização das Cooperativas do Estado de Santa Catarina

OMS - Organização Mundial da Saúde

PARA - Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos

PEST - Parque Estadual da Serra do Tabuleiro

PERH/SC - Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina

PIA - Produção Integrada de Arroz

PISQ - Programa Internacional de Segurança Química

PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PNDA - Plano Nacional de Defensivos Agrícolas

RAP - Rapid Assessment Procedures

SDS - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável

SEA - Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural

SINDARROZ/SC - Sindicato da Indústria do Arroz no Estado de Santa Catarina

SINDAG - Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola

SINITOX - Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas

SISAGUA - Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

SOSBAI - Sociedade Sul-brasileira de Arroz Irrigado

SUS - Sistema Único de Saúde

TAC - Termo de Ajustamento de Conduta

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UNIVALI - Universidade do Vale do Itajaí

VPM - Valor Máximo Permitido

Medidas

µg = micrograma (corresponde a 1 miligrama dividido por mil, ou 1 grama dividido por 1 milhão)

mg = miligrama (corresponde a 1 grama divido por 1000)

RESUMO

O trabalho focaliza o binômio *saúde & ambiente,* concentrando-se na problemática da avaliação dos impactos socioambientais negativos das práticas convencionais de produção de alimentos no Brasil. Mais especificamente, trata-se de um estudo exploratório, realizado à luz do enfoque ecossistêmico da saúde, de *percepções dos riscos* de contaminação dos recursos naturais - especialmente dos recursos hídricos -, e de intoxicação por agrotóxicos utilizados nas práticas atuais de rizicultura irrigada em duas bacias hidrográficas do litoral centro-sul de Santa Catarina - o Rio da Madre e o Rio D'Una. Neste contexto, foram analisados depoimentos dos principais atores envolvidos não só com o cultivo e o processamento industrial de arroz, mas também com a gestão dos recursos hídricos nos municípios de Palhoça, Paulo Lopes e Imbituba. A pesquisa foi conduzida visando aprofundar a compreensão das implicações da crise socioambiental no esforço de elaboração de políticas de promoção da saúde coletiva em nosso País. A intenção inicial era apontar as limitações do modelo predominante de avaliação de riscos à saúde coletiva em vigor no País. Ainda hoje, este modelo continua baseado numa abordagem setorial e predominantemente quantitativa. Dessa forma, o trabalho pode ser justificado levando-se em conta a relevância do debate contemporâneo sobre políticas ambientais integradas e participativas capazes de articular adequadamente a prevenção de danos à saúde (individual e coletiva) à busca de conservação da resiliência ecossistêmica no longo prazo. As evidências recolhidas no trabalho de campo sugerem que, de maneira geral, a percepção de riscos de contaminação hídrica e de alimentos por parte da população consultada não atingiu ainda a raiz do problema: apenas as conseqüências mais palpáveis, e não tanto os condicionantes estruturais dos problemas socioambientais mais agudos da região investigada vêm sendo percebidas. Além disso, a população continua a não dispor de um leque satisfatório de informações precisas e confiáveis sobre os níveis atuais de contaminação dos recursos hídricos que têm sido utilizados para a produção de arroz nas duas bacias. Por outro lado, constatou-se uma descrença generalizada nos padrões dominantes de intervenção das instituições públicas sediadas na região. Os dados obtidos revelam um território marcado pela baixa densidade de capital social, onde os agentes governamentais, além de atuarem de maneira fragmentada e carente de fundamentação técnico-científica, não dispõem das condições consideradas essenciais - em termos de recursos humanos, materiais e financeiros - para o desempenho adequado de suas funções. Além disso, sob o pano de fundo de uma cultura política conservadora e clientelística, a área estudada permanece atrelada ao ideário do crescimento econômico "a qualquer custo"- contrariando assim o direito inalienável das populações locais a um ambiente de vida livre de focos persistentes de contaminação bioquímica.

PALAVRAS CHAVES:
Saúde ecossistêmica, avaliação e gerenciamento de riscos tecnológicos, percepção de risco, ecodesenvolvimento.

INTRODUÇÃO

Problemática

A intervenção humana sobre a natureza, em escala sempre crescente e mediada pelos avanços científico-tecnológicos, tem suscitado novas perguntas e dilemas nesse início do século XXI. Os impactos gerados nas dinâmicas ecossistêmicas, desafiam nossa capacidade de compreensão dos problemas e dificultam nossos esforços de intervenção no campo do planejamento e da gestão. (MINAYO; MIRANDA, 2002)

O cenário atual dos sistemas produtivos predominantes no meio rural constitui um exemplo paradigmático dessa situação gerada pela adoção de um estilo de desenvolvimento socialmente excludente e ecologicamente predatório (SACHS, 1986). A utilização indiscriminada de insumos químicos nas práticas agrícolas, agro-pecuárias e agro-industriais tem produzido um volume crescente de impactos destrutivos sobre os sistemas de suporte à vida e, por implicação, sobre a saúde e a qualidade de vida das comunidades locais.

Atualmente, o Brasil está entre os maiores consumidores de agrotóxicos do mundo, ocupando o quarto lugar do ranking. Estima-se que o país gaste em torno de 6,5 bilhões de dólares por ano com esses produtos químicos (PERES; MOREIRA, 2007).

Os efeitos perniciosos desses produtos podem atingir o homem de maneira mais direta - a exemplo da exposição ocupacional a que estão sujeitos milhares de trabalhadores rurais [1] -, ou então de maneira indireta, ocasionada tanto pela ingestão de alimentos contaminados, quanto pela exposição à ambientes contaminados. A contaminação do solo, da água e do ar varia em forma e intensidade, afetando seriamente o equilíbrio dos sistemas biológicos.

Nesse sentido, frente à gravidade do problema, o sistema convencional de produção agrícola pode ser considerado como um dos setores que está no cerne das preocupações de pesquisadores sensíveis à virulência da crise socioambiental planetária.

Por sua vez, a produção de arroz (*Oryza sativa*) - grão que representa a maior fonte de alimento para cerca de metade da população mundial -, destaca-se nos espaços de planejamento e gestão de políticas de desenvolvimento integrado para o meio rural.

No caso específico do estado de Santa Catarina, a rizicultura tem ocupado um lugar de destaque nas últimas décadas. Atualmente, cerca de 143 mil hectares são cultivados por

[1] Pesquisadores estimam que, somente nos países em desenvolvimento, aproximadamente 25 milhões de trabalhadores/ano são contaminados por agrotóxicos (PERES; MOREIRA, 2003)

famílias que dependem diretamente dessa atividade como principal fonte de renda. De acordo com dados divulgados em 2006 pelo Ministério Público de Santa Catarina, o plantio de arroz é realizado em 113 municípios e envolve 12 mil famílias. Isto representa, direta e indiretamente, a mobilização de aproximadamente 30 mil trabalhadores.

A modalidade de produção rizícola predominante em Santa Catarina é o cultivo irrigado. Trata-se de um sistema de cultivo que é realizado nas proximidades de mananciais e no qual os métodos de aplicação dos produtos químicos estão diretamente associados às práticas de manejo de água de irrigação. Nesse sentido, evidências apontam os sérios riscos de contaminação dos recursos hídricos, inclusive daquele disponibilizado para o abastecimento público. Alguns estudos já realizados no estado apresentam parte dos impactos socioambientais gerados por esta atividade (NOLDIN *et. al*, 2001*;* NOLDIN & EBERHARDT, 2005), entretanto não existe um monitoramento contínuo e há pouca transparência no repasse de informações sobre a qualidade dos recursos naturais, bem como dos alimentos produzidos, à sociedade (CANTON, 2005).

Diante desse cenário, foi proposto um exercício de *avaliação de riscos* da prática da rizicultura irrigada no litoral centro-sul de Santa Catarina - mais precisamente contemplando as bacias hidrográficas do Rio da Madre e do Rio D'Una, no âmbito dos municípios de Palhoça, Paulo Lopes e Imbituba - priorizando a compreensão das *percepções e atitudes* dos atores sociais envolvidos na gestão dos recursos naturais. No desenho da metodologia a ser adotada foram considerados atores sociais relevantes para fins de coleta de dados: a própria população local, os produtores de arroz e representantes do poder público nos três municípios abordados. Em relação às entrevistas com a população, em cada município foi escolhida uma comunidade, a saber: a comunidade de Três Barras (em Palhoça); a comunidade da Sorocaba, (em Paulo Lopes) e a comunidade do Maquine (em Imbituba).

É importante contextualizar que a área de estudo tem sido objeto de um programa de longo fôlego de pesquisas voltadas para a criação de estratégias de *desenvolvimento territorial sustentável* no litoral catarinense, e ainda, que os três municípios abordados estão inseridos na Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia Franca[2] e dois deles (Palhoça e Paulo Lopes) também fazem parte do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (PEST)[3].

---

[2] A *Área de Proteção Ambiental (APA) Federal da Baleia Franca* foi criada em 2000 e abrange cerca de 156.000 hectares, visa principalmente assegurar a proteção de espécies e ambientes costeiros.

[3] O *Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (PEST)* abrange nove municípios e é uma das mais importantes Unidades de Conservação de Santa Catarina, pelo fato de conter os últimos remanescentes de Mata Atlântica primária do estado.

O município de Palhoça está situado na Grande Florianópolis, a 15 quilômetros da capital de Santa Catarina. Sua população, de origem açoriana, está estimada em cerca de 122 mil habitantes. O município possui uma das maiores áreas de mangue da América do Sul e detém o *status* de um dos maiores produtores de mariscos e ostras de Santa Catarina. Na parte sul de Palhoça concentram-se as áreas destinadas à produção de arroz, às margens do Rio da Madre, desembocando em um dos principais pontos turísticos da cidade: a praia da Guarda do Embaú.

Já o município de Paulo Lopes, que faz divisa com Palhoça, localiza-se a 50 quilômetros de Florianópolis e possui cerca de 7 mil habitantes. Dentre as atividades econômicas em curso no município, a rizicultura irrigada ocupa uma posição de destaque. O município abriga uma das principais indústrias de processamento de arroz da região. Além disso, as produções agrícolas de tomate, cana-de-açúcar, feijão, fumo e milho, também são responsáveis pela dinamização da socioeconomia local. A atual gestão municipal incluiu a fragilidade do sistema de saneamento básico como desafio prioritário a serem enfrentado.

Finalmente, o município de Imbituba, localizado a 90 quilômetros de Florianópolis, possui aproximadamente 36 mil habitantes e ocupa uma extensa faixa litorânea. As atividades de pesca artesanal e de turismo desempenham um papel determinante na socioeconomia local. No setor agrícola, destaca-se a produção de arroz, mandioca, milho e cana-de-açúcar. A expansão do turismo de massa e da especulação imobiliária constituem dois problemas cruciais que têm sido objeto de discussões recorrentes no Fórum da Agenda 21 local da Lagoa de Ibiraquera, criado em 2001. Vale a pena ressaltar que uma parte da água que abastece a cidade é captada do Rio D'Una, numa área marcada por evidências de contaminação decorrentes das práticas de rizicultura.

Questões norteadoras

O projeto inicial previa a busca de respostas para as seguintes questões norteadoras:

1. Como caracterizar a estrutura e a dinâmica atual do sistema de rizicultura irrigada nos três municípios? Quais são as evidências disponíveis - geradas pela pesquisa acadêmica - sobre a utilização de insumos químicos nas dinâmicas produtivas e suas implicações no comprometimento da saúde e da qualidade de vida das populações ali sediadas?

2. De que maneira a população, o setor governamental e os próprios rizicultores percebem atualmente os riscos de contaminação e intoxicação provocados pelo uso de agrotóxicos nas atividades de rizicultura irrigada da região em estudo? Quais são os fatores condicionantes dessas representações e do padrão de envolvimento dos atores sociais na dinâmica de enfrentamento desse problema atualmente? Existem evidências de Ações Civis Públicas encaminhadas ao Ministério Público Estadual? Em caso afirmativo, que balanço pode ser feito da efetividade dessas iniciativas de resistência à violação dos preceitos constitucionais?

3. De que maneira o sistema de gestão de recursos naturais nos três municípios está estruturado e como ele tem operado em sua articulação com os sistemas de gestão ambiental nos níveis intermunicipal, estadual e nacional?

4. Como caracterizar os espaços de manobra atualmente existentes para a implantação de um novo sistema de gestão da saúde coletiva, no contexto das ações em curso de diagnóstico socioambiental participativo para a criação de Agendas 21 locais, e com base no enfoque de *saúde ecossistêmica* ?

No rol dos objetivos gerais foram incluídos (i) a identificação e análise das percepções dos riscos de comprometimento da saúde individual e coletiva em função das práticas de rizicultura irrigada nas duas bacias hidrográficas, priorizando os depoimentos dos atores-chave envolvidos nos sistemas de gestão local dos recursos naturais em três comunidades; e (ii) a oferta de subsídios para a concepção de um sistema alternativo de gestão da saúde coletiva nos municípios de Palhoça, Paulo Lopes e Imbituba.

Justificativa

Do ponto de vista teórico, o trabalho pode ser justificado na medida em que pretende contribuir para o avanço da pesquisa inter e transdisciplinar sobre políticas de saúde coletiva. Neste sentido, como esclarece Freitas (2003) - apesar dos avanços constatados nas últimas décadas, as produções científicas revelam que a problemática da saúde coletiva entendida como uma dimensão essencial da problemática socioambiental contemporânea continua ocupando um papel marginal na comunidade científica brasileira. Evidencia-se, portanto, a necessidade de estimular a reflexão sobre o assunto, do ponto de vista das ciências humanas e sociais.

De um ponto de vista pragmático, a elaboração do trabalho faz parte de uma estratégia abrangente - e de longo fôlego - de criação de uma *Zona-Laboratório de Desenvolvimento Territorial Sustentável* no litoral centro-sul do estado de Santa Catarina. É oportuno salientar que, desde 2001, diversas pesquisas têm sido realizadas nesta região, concebidas como atividades de extensão do *Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente e Desenvolvimento* (NMD-UFSC), vinculado à linha de pesquisas sobre *meio ambiente rural e urbano* do Programa de Pós-Graduação em Sociologia Política da UFSC.

Além disso, a área em estudo foi considerada especialmente atrativa levando-se em conta a minha própria trajetória de formação acadêmica. Pois atuei como bolsista de iniciação científica no âmbito de um projeto-piloto de avaliação socioambiental participativa voltada para a criação e a implementação de uma Agenda 21 Local na área de entorno da Lagoa de Ibiraquera. Desde 2001, este projeto continua concentrando ações de pesquisa, formação e consultoria por parte de docentes-pesquisadores, estudantes e estagiários. Além disso, participei em 2006-2007 de um grupo de trabalho voltado para a elaboração de um diagnóstico socioambiental preliminar no município de Paulo Lopes, em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo. Em ambas as intervenções, concentrei-me no diagnóstico do setor de *saúde coletiva*, buscando exercitar-me na aplicação criteriosa do *enfoque ecossistêmico da saúde humana.* Dessa forma, acredito que os resultados alcançados poderão subsidiar um esforço de difusão dos princípios de saúde ecossistêmica e de avaliação de riscos tecnológicos junto ao Fórum de Agenda 21 Local e/ou junto ao sistema local de planejamento e gestão ambiental.

Metodologia

> O endeusamento das técnicas produz ou um formalismo árido, ou respostas estereotipadas. Seu desprezo, ao contrário, leva ao empirismo sempre ilusório em suas conclusões, ou a especulações abstratas e estéreis. Nada substitui, no entanto, a criatividade do pesquisador. (MINAYO, 1999, p. 4)

Diante do objetivo geral assumido no projeto - a análise da percepção que os diferentes atores envolvidos têm dos riscos de contaminação e intoxicação por agrotóxicos utilizados nas práticas de rizicultura irrigada e o conseqüente comprometimento dos ecossistemas e paisagens, bem como da saúde humana - a pesquisa foi programada com base na combinação de diferentes instrumentos de coleta e análise de dados.

Ao pressupor os estudos de *percepção de risco* como parte integrante e fundamental dentro de processos de *avaliação e gerenciamento de riscos*, e levando em conta a necessidade de integrar à pesquisa o *enfoque ecossistêmico de saúde*, optou-se pela distinção entre *riscos objetivamente constatados* e *riscos percebidos*.

Metodologia de avaliação dos componentes objetivos de situações de risco

O levantamento dos riscos reais baseou-se no estudo de evidências concretas de contaminação dos recursos hídricos nas áreas estudadas.

Além da mobilização de dados secundários (a exemplo de documentos e bibliografia acadêmica) e entrevistas com informantes-chave, esta etapa da pesquisa envolveu (i) a formação de uma parceria do NMD-UFSC com o Laboratório de Avaliação Ecotoxicológica, vinculado ao Centro de Ciências Biológicas (CCB) da UFSC; e (ii) a coleta e a análise de amostras de água do Rio da Madre e do Rio D'Una.

Esta parceria - a qual resultou num relatório inicial (SOARES; BAPTISTA, 2008) e futuramente será publicado no formato de artigo - foi desenvolvida com a intenção de obter dados mais seguros acerca do monitoramento da qualidade das águas da região. Importa considerar que atualmente o grau de transparência no repasse das informações sobre a qualidade dos recursos hídricos à sociedade é praticamente nulo. Os trabalhos de monitoramento contínuo da qualidade da água por parte de órgãos públicos fiscalizadores são recentes e o acesso aos mesmos ainda é restrito. Além disso, a própria legislação vigente (Resolução 357/2005 CONAMA) apresenta lacunas a serem consideradas e superadas.

A análise toxicológica faz uso de organismos (parâmetros biológicos) como indicadores de impactos ambientais, visando discriminar se, e em qual grandeza, as substâncias químicas, isoladas ou na forma de misturas, são nocivas; e de que maneira (como e onde) seus efeitos tornam-se perceptíveis.

Neste sentido, Arias *et al.* (2007, p. 61) argumentam sobre a importância do uso de bioindicadores na avaliação de impacto ambiental em recursos hídricos, esclarecendo que "a simples mensuração dos níveis de substâncias químicas presentes no ambiente não é suficiente para revelar os reais efeitos adversos da contaminação, tornando-se necessária a avaliação dos efeitos biológicos e, diversos níveis hierárquicos."

No caso dos ensaios realizados, observamos o comportamento e as reações de microcrustáceos (*Daphnia magna)* e microalgas (*Scedesmus subspicatus)* no contato com as amostras de água coletadas nas áreas de contaminação investigadas.

No mês de novembro - época programada para a aplicação intensiva de agrotóxicos - do ano passado foram coletadas amostras de água em sete (07) pontos do Rio da Madre e em quatro (04) pontos do Rio D'Una. No mês de março deste ano - época final do plantio, marcado pelo uso mais brando de insumos químicos - foram coletadas mais duas (02) amostras de água do Rio da Madre e duas (02) do Rio D'Una.

Metodologia de avaliação dos riscos percebidos pelos diversos atores sociais envolvidos

Para o tratamento dos riscos percebidos optou-se pela metodologia sugerida por Peres (2003), baseada na elaboração de um diagnóstico rápido de percepções. Este autor vem se concentrando diretamente na busca de compreensão do agravamento progressivo das condições de saúde do homem do campo face à modernização tecnológica: automação das lavouras, pressões no sentido do aumento a qualquer custo da produtividade e com aplicação intensiva - e geralmente descontrolada - de insumos químicos muitas vezes já proibidos nos países onde são produzidos.

Dentre os pressupostos metodológicos fundamentais deste estilo de diagnóstico, Peres (2003) destacou: (i) o acesso aos atores deveria se dar em horários e locais previamente combinados, evitando deslocamentos muito onerosos e quebra da rotina diária dos informantes; e (ii) a interlocução entre pesquisadores e atores locais deveria ser feita de forma flexível e "horizontalizada". Dessa forma, os conteúdos a serem comunicados deveriam estar ajustados a um universo compartilhado de significações, evitando constrangimentos recíprocos. Além disso, (iii) o pesquisador deveria compartilhar sua visão de mundo, sua cultura, seu processo de aprendizagem e sua "bagagem" técnica sem procurar impô-las aos diferentes atores envolvidos, contribuindo assim para um processo de aprendizado mútuo cujos resultados seriam passíveis de serem apreendidos pelos dois grupos. O instrumento de coleta de dados deveria não só possibilitar aos usuários diretos e indiretos dos recursos expressar em suas angústias, temores, anseios, crenças e expectativas; ao mesmo tempo, não deveria tolhê-los em suas narrativas, direcionando a condução do processo para o objeto de investigação. Este instrumento deveria, ainda, permitir ao pesquisador analisar aqueles aspectos mais pontuais da subjetividade dos atores que pudessem se configurar como determinantes da exposição individual aos riscos de comprometimento da saúde ambiental (exposto pelas vias ambiental, ocupacional e alimentar). Finalmente, esta metodologia sugere que sejam evitadas padronizações que impedem os pesquisadores de visualizarem aspectos subjetivos considerados (por eles mesmos) como determinantes da exposição individual aos

riscos de comprometimento da saúde ambiental, permitindo ao mesmo tempo o desvelamento de atributos específicos dos grupos sociais estudados.

O uso de metodologias qualitativas de investigação herdeiras da tradição dos diagnósticos rápidos (RAP - *Rapid Assessment Procedures*) leva em conta as limitações temporais do trabalho de campo, na medida em que os Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) devem ser executados geralmente no espaço de um semestre letivo.

Além disso, esse tipo de abordagem metodológica favorece o desenvolvimento de processos participativos de pesquisa, ou seja, um tipo de envolvimento "autêntico" dos atores locais no processo de coleta de dados, garantindo assim um "ajuste fino" da busca de respostas às questões levantadas.

Outro ponto importante da técnica de RAP diz respeito ao fato de sua aplicação estar reforçando a hipótese de que as populações locais dispõem geralmente de formas de conhecimento consideradas indispensáveis à promoção de estratégias de desenvolvimento local inspiradas no postulado ético da *self-reliance* - ou da endogeneidade (SACHS, 2001; VIEIRA, 2006).

O procedimento prevê quatro etapas (PERES, 2003).

(1) A fase exploratória compreende um diagnóstico preliminar da situação local e objetiva fundamentalmente orientar as ações do pesquisador no campo, seja por meio da definição de categorias analíticas, pré-categorias empíricas, questões norteadoras e informantes-chave/amostra populacional a serem incluídos no estudo, seja por meio da definição dos instrumentos de coleta de dados.

Esse processo foi facilitado durante a definição da proposta da pesquisa, devido ao fato da área estudada já ter sido anteriormente objeto de pesquisas de extensão acadêmica, no âmbito do *Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente e Desenvolvimento* (NMD-UFSC), mediante uma bolsa de iniciação científica do Programa PIBIC-CNPq.

(2) Na seqüência, são definidas as categorias analíticas e as pré-categorias/categorias empíricas. Por categoria analítica entende-se aquela que retêm historicamente as relações sociais fundamentais e pode ser considerada como baliza para o conhecimento do objeto nos seus aspectos mais gerais. Ela mesma comporta vários graus de abstração, generalização e aproximação. Por sua vez, o termo categoria empírica designa aquela construída visando o desenvolvimento concreto do trabalho de campo.

Para esta pesquisa foram definidas as seguintes categorias analíticas: *saúde ecossistêmica*, *impactos socioambientais* e *percepção de riscos tecnológicos*. Por sua vez, no rol das categorias empíricas foram incluídas: *regime de uso de agrotóxicos*, *identificação de*

perigos nas diferentes vias (ambiental, ocupacional e alimentar), *riscos relacionados ao uso de agrotóxicos*, *percepção de riscos relacionados ao uso de agrotóxicos*, *percepção de riscos ambientais*, *estratégias defensivas desenvolvidas perante os riscos ambientais* e *qualidade de vida.*

(3) A terceira etapa contempla a definição e a elaboração dos instrumentos de coleta de dados. Na medida em que o objeto de pesquisa foi centrado no interrelacionamento dos atores que fazem parte do sistema local de gestão dos recursos naturais, especialmente dos recursos hídricos (rizicultores, população residente na área estudada, representantes de instituições públicas e privadas, e representantes do poder público), o principal instrumento de coleta de dados utilizado foi a realização de entrevistas individuais semi-estruturadas. Seria importante salientar que foram também realizadas algumas entrevistas grupais em circunstâncias específicas, condicionadas pela necessidade de contemplar numericamente atores fundamentais e, ao mesmo tempo, administrar o curto período de permanência em campo. No total foram feitas 38 entrevistas, sendo 36 individuais e apenas duas grupais (conforme a tabela abaixo).

Tabela 1 - Divisão das entrevistas

Entrevistas individuais		
Qtade	*Segmento*	*Observação*
18	Famílias (representantes da população residente)	Seis famílias de cada uma das três comunidades selecionadas
2	Lideranças das associações de rizicultores	Presidente da ARIPAR e presidente da ARIVALE
6	Rizicultores	Dois rizicultores de cada um dos três municípios selecionados
1	Representante de uma indústria de processamento de arroz	Gerente administrativo da empresa *Arroz Ligeyrinho* (em Paulo Lopes - SC)
1	Representante da EPAGRI	Engenheiro agrônomo da Estação Experimental de Itajaí (EEI)
1	Representante da GESAM	Responsável pela Gerência em Saúde Ambiental (GESAM)
3	Representantes das Vigilâncias Sanitárias Municipais	Um representante de cada agência de Vigilância Sanitária dos três municípios abordados
2	Representantes da Fundação do Meio Ambiente (FATMA)	Um representante do setor de licenciamento urbano e um representante do setor de licenciamento em área rural da FATMA
1	Representante da APA da Baleia Franca	Chefe da APA

1	Representante do Laboratório Central de Análise (LACEN)	Representante do setor de Toxicologia do LACEN
Entrevistas grupais		
Qtade	*Segmento*	*Observação*
2	Representantes da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN)	Primeiro grupo: Dois técnicos. Segundo grupo: uma química, um engenheiro civil e um engenheiro químico.

Os diferentes roteiros de entrevistas utilizados estão disponíveis nos Anexos (*ANEXO 5*).

(4) Na etapa de definição dos informantes-chave foram selecionados os critérios específicos para a escolha da amostra (MINAYO, 1999), a saber: a) definição clara dos grupos sociais mais relevantes; b) enquadramento empírico da pesquisa; c) previsão de um processo de inclusão progressiva direcionada pelas descobertas de campo e seu confronto com a teoria; e d) previsão das opções possíveis de triangulação.

Neste sentido, foram selecionados os seguintes critérios de seleção.

Rizicultores e empresários: * Lideranças das associações de rizicultores. * Demais produtores de arroz foram selecionados principalmente por meio dos seguintes critérios: (a) disponibilidade de tempo, (b) interesse espontâneo em colaborar com a pesquisa e (c) atuação direta na aplicação dos agrotóxicos. * Representante de uma indústria de processamento de arroz.
População residente: * Indicação de informantes-chave * Tempo de permanência na área (preferência por nativos ou moradores instalados há pelo menos cinco anos)
Representantes de Instituições (CASAN, FATMA, EPAGRI, APA da Baleia Franca, LACEN) * Ligação com a temática abordada * Representatividade na instituição
Representantes Políticos / Poder Público (Prefeituras, Ministério Público) * Representatividade * Disponibilidade de tempo

(5) Finalmente, na etapa de levantamento e análise dos dados de campo buscou-se relevar a compreensão que os sujeitos (objetos de estudo) têm do seu universo.

Ainda segundo Minayo (1999), a leitura de qualquer realidade constitui um exercício de reflexão sobre a "liberdade humana", no sentido de que os acontecimentos se seguem e se condicionam uns aos outros, mediados por um impulso original: a cada momento pode começar algo novo. Ou seja, não existe determinação total dos acontecimentos, e nada, nem ninguém, estão aí "por causa" do outro ou se esgota totalmente na sua realidade. Os

acontecimentos históricos ou da vida cotidiana são governados por uma profunda conjunção interna da qual ninguém é completamente independente, na medida em que todos são por ela penetrados de todos os lados.

A autora destaca ainda a importância de uma postura hermenêutica na análise dos dados coletados por meio de entrevistas. Por um lado, o investigador deve buscar ao máximo, com dados históricos e também por meio de *empatia,* aquilo que constitui o contexto de seu texto. O *discurso* sempre expressa um saber compartilhado com outros e marcado pela tradição, pela cultura e pela conjuntura. Por outro, o investigador não deve buscar nos textos uma verdade *essencialista*, e sim o sentido que quis expressar quem o emitiu. Assim, o investigador só estará em condições de compreender o conteúdo significativo de qualquer documento (termo aqui usado no sentido mais amplo) se fizer o movimento de tornar presente, na interpretação, as razões do autor. Além disso, toda interpretação bem conduzida é acompanhada pela expectativa de que se o autor estivesse presente ou pudesse realizá-la, poderia compartilhar os resultados da análise.

Análise dos dados

A construção do modelo de análise indicado abaixo foi norteada pela contribuição de Peres (2003) e pelo material disponibilizado por via digital pela Organização Pan-Americana de Saúde[4].

Tabela 2 - Categorização das variáveis de análise

CATEGORIA	VARIÁVEL DE ANÁLISE
Riscos quantificáveis	* Dados secundários e parceria com o Laboratório de Avaliação Ecotoxico-lógica do Centro de Ciências Biológicas (CCB-UFSC)
Grau de percepção dos atores frente aos riscos abordados	* Classificação dos fatores que influenciam a percepção de riscos (através das entrevistas e associação com **tabela 3**) * Tipos de percepção (escala hierárquica -

[4] www.bvsde.ops-oms.org/tutorial6/p/tema_04.html Organização Pan-Americana da Saúde em texto escrito por mais de 30 pesquisadores de diversas áreas para a elaboração de um curso sobre 'Comunicação de Risco'.

	tabela 4)
Dinâmica de gestão dos riscos	* Relação entre leigos e técnicos (entrevistas) * Participação dos atores nos processos de tomada de decisão (entrevistas) * Avaliação da credibilidade e confiabilidade nas instituições e no Poder Público (entrevistas)
Subsídios para a reestruturação do sistema de gestão da saúde coletiva	* Identificação dos espaços de manobra existentes no contexto das ações voltadas para a criação de Agendas 21 locais e para a aplicação de princípios de *saúde ecossistêmica*

Tabela 3 - Fatores que influenciam a percepção de riscos

1) Medo As mortes que mais tememos são as mais preocupantes. O câncer, por exemplo, provoca mais medo pelo fato de estar associado a sofrimentos agudos na fase terminal. Isto explica por que os perigos que podem provocá-lo, tais como a radiação e os agentes químicos, são considerados especialmente ameaçadores.
2) Controle Se a pessoa sentir que tem algum tipo de controle sobre o processo que determina o risco que enfrenta, tal risco provavelmente não será percebido como tão intenso quanto no caso em que não se possa exercer nenhum tipo de controle sobre ele.
3) O risco é algo natural ou gerado pelas próprias pessoas? A origem natural de um risco faz com que ele seja percebido como uma ameaça menos importante do que aquela gerada por outras pessoas. Este fator pode explicar a preocupação associada com a geração de diferentes tecnologias e produtos.
4) Escolha Um risco selecionado por nós mesmos parece-nos menos perigoso do que aquele que nos é imposto por outra pessoa.
5) Efeitos nas crianças A sobrevivência das espécies depende da sobrevida da sua prole. Por isso, os riscos que correm as crianças, tal como a exposição ao amianto em escolas, ou o seqüestro de um jovem, parecem mais graves do que os mesmos riscos aos quais são expostos os adultos.
6) Riscos inéditos Os novos riscos (inclusive aqueles gerados pela difusão de novas tecnologias e produtos) tendem a ser mais ameaçadores do que aqueles com os quais convivemos há mais tempo, pelo fato de nossas experiências terem nos ajudado a percebê-los com mais nitidez e contextualizá-los.
7) Conscientização Quanto mais conscientes estivermos de um risco, tanto mais nítida será a nossa percepção e tanto maior a nossa preocupação. A conscientização de certos riscos pode ser alta ou baixa, dependendo da atenção dada aos riscos.
8) Possibilidades de impacto pessoal Qualquer risco pode parecer maior se a vítima for a própria pessoa ou alguém próximo a ela. Isto explica por que a probabilidade estatística é freqüentemente irrelevante e pouco eficaz para comunicar a possibilidade de um risco. Quanto maior for a proximidade e o conhecimento das conseqüências do risco, tanto mais nítida poderá se tornar a sua percepção.

9) Relação custo-benefício Alguns analistas e estudiosos da percepção de riscos acreditam que a relação custo-benefício é o principal fator que determina a intensidade maior ou menor do medo diante de uma dada ameaça. Se uma conduta ou escolha for vista como benéfica, o risco a ela associado parecerá menor do que quando tal benefício não for percebido.
10) Confiança Quanto mais confiança depositarmos nos profissionais que estão encarregados da nossa proteção, nos funcionários do governo ou nas instituições responsáveis pela nossa exposição ao risco (por exemplo, os funcionários do setor ambiental ou os gerentes das indústrias) ou ainda nos responsáveis pela difusão de informações sobre um determinado risco, tanto menor será a nossa sensação de medo. Quanto menos confiança sentirmos, tanto maior será o nosso nível de preocupação.
11) Memória de riscos Um acidente memorável faz com que um risco se torne mais facilmente lembrado e imaginado, podendo, portanto, parecer maior do que é na realidade. As experiências pessoais são um elemento importante da percepção, pois determinarão o peso maior dado a certos riscos, quando comparados a outros estatisticamente mais significativos.
12) Difusão espacial e temporal Eventos raros como os acidentes nucleares são percebidos como mais perigosos do que os riscos comuns e cotidianos (acidentes de trânsito).
13) Efeitos sobre a segurança pessoal e dos bens Um evento é percebido como perigoso quando afeta interesses e valores fundamentais, como por exemplo, a saúde, a moradia, o valor de uma propriedade e o futuro.
14) Eqüidade É comum que as pessoas que têm de enfrentar mais riscos do que os outros e que não têm acesso a benefícios, sintam indignação. A comunidade acredita que deve haver uma distribuição eqüitativa dos benefícios e dos riscos.
15) Processo As instituições ou governos devem demonstrar confiabilidade, honestidade e preocupação com os impactos na comunidade. E devem comunicar-se com a população antes de tomar decisões, criando assim uma relação de respeito. Além disso, devem ouvir e responder às dúvidas e questionamentos que possam surgir. Quando essas condições não são cumpridas, a percepção de risco em questão é afetada de forma negativa.
Fonte: Site da Organização Pan-Americana da Saúde. Texto escrito por mais de 30 pesquisadores de diversas áreas para a elaboração de um curso sobre *Comunicação de Risco*. Disponível em: www.bvsde.ops-oms.org/tutorial6/p/tema_04.html

Tabela 4 - Tipologia das percepções

Grau de percepção	Descrição
Desinformado e sem opinião	Indivíduo que não demonstra dispor de informações sobre os problemas de intoxicação e contaminação por agrotóxicos, e que prefere ou não consegue emitir sua opinião a respeito.
Mal informado, desinteressado, indiferente e conivente	Indivíduo que demonstra deter poucas informações sobre os problemas de intoxicação e contaminação por agrotóxicos e, além disso,

	mostra-se desinteressado, indiferente ao tema tratado, ou mesmo conivente com o problema.
Mal informado, interessado e contestador	Indivíduo que demonstra dispor de poucas informações sobre os problemas de intoxicação e contaminação por agrotóxicos, mostrando-se, porém, interessado em discutir e contribuir para a solução dos mesmos.
Bem informado, interessado e contestador	Indivíduo que demonstra dispor de maior domínio de informações sobre os problemas de intoxicação e contaminação por agrotóxicos, além de mostrar-se interessado em discutir e contribuir para a sua solução.

Trabalho em campo

As pesquisas de campo foram concentradas durante os meses de abril, maio e junho de 2008, prosseguindo com menos intensidade durante os meses de novembro e dezembro de 2007. No total, a presença em campo estendeu-se por um período de vinte e um dias.

Em relação às entrevistas realizadas com os moradores locais, importa salientar que, em várias delas, mais de um membro da mesma família estiveram envolvidos. Além disso, várias entrevistas foram realizadas no local de trabalho dos moradores. Em alguns casos, além do próprio roteiro de entrevista, foram utilizadas imagens (fotos panorâmicas dos rios e das plantações de arroz) para estimular a memória dos entrevistados sobre mudanças significativas da paisagem ao longo do tempo.

Com raras exceções, as entrevistas com os rizicultores foram realizadas no próprio local de trabalho dos entrevistados, assim como as entrevistas com os agentes governamentais.

Além disso, a participação em determinadas atividades oficiais, como (i) o 8º Encontro Preparatório do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/SC) - realizado pelo Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) em parceria com a Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS) e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) -; (ii) as palestras da Semana do Meio Ambiente organizadas pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar - trazendo da difusão do modelo agrícola de produção integrada -; e (iii) a audiência pública realizada na Assembléia Legislativa de Santa Catarina para tratar dos resíduos de agrotóxicos em alimentos, estimularam importantes observações de campo.

Estruturação dos capítulos

O primeiro capítulo reflete o esforço de revisão da literatura pertinente ao enquadramento analítico da problemática. Aborda inicialmente a discussão acadêmica sobre a crise dos estilos de desenvolvimento em escala global, seus impactos sobre a saúde e a qualidade de vida das populações locais, e a necessidade de melhor compreensão dos seus condicionantes para a concepção de estratégias alternativas num horizonte de longo prazo. Em seguida, o texto focaliza a discussão sobre sistemas de produção de alimentos herdeiros da *Revolução Verde*. Foi enfatizada também a necessidade de diagnósticos socioambientais capazes de internalizar as diferentes percepções dos riscos de contaminação e as opções de mudança no sistema de gestão dos mesmos. As análises de percepção de riscos são apontadas como um elemento crucial do esforço da gestão integrada e participativa dos recursos naturais de uso comum. Na parte final foram agregados aportes recentes à luz do enfoque de *saúde ecossistêmica*.

O capítulo seguinte compreende o resultado das análises realizadas nos três municípios. Inicialmente, a área foi caracterizada mediante uma descrição de seus aspectos geobiofísicos e também do sistema de cultivo e processamento industrial de arroz irrigado. Em seguida, o texto aponta as evidências recolhidas sobre contaminação hídrica e também sobre a diversidade das percepções em jogo no contexto do sistema de gestão ambiental implantado nas áreas investigadas.

Finalmente, no terceiro capítulo são apresentadas as considerações finais, inclusive uma avaliação da trajetória de pesquisa e as possíveis pistas de pesquisa suplementar sobre o tema.

CAPÍTULO 1: REVISÃO DA LITERATURA

1.1 Considerações sobre a crise socioambiental contemporânea

Diante do agravamento progressivo da crise socioambiental planetária, passamos a conviver com o fenômeno da globalização da *utopia desenvolvimentista-industrialista*, baseada na esperança de que o desenvolvimento ilimitado das forças produtivas, perseguindo a busca obsessiva de crescimento econômico poderá libertar finalmente a humanidade da escassez de meios de subsistência, dos conflitos distributivos e do *mal-estar da civilização* - este sintoma característico da modernidade denunciado de forma tão eloqüente por Sigmund Freud.

A consolidação desse *estilo* de mau desenvolvimento (SACHS, 1986), socialmente excludente e ecologicamente predatório, constitui a expressão paradigmática dessa tendência de difusão em escala planetária da cultura materialista-consumista, aparentemente insensível aos efeitos contra intuitivos da dinâmica dos sistemas socioambientais.

Como argumenta Boff (2000),

> hoje, pela unificação do espaço econômico mundial nos moldes capitalistas, o saque sistemático do processo industrialista contra natureza e contra a humanidade torna o capitalismo claramente incompatível com a vida. A aventura da espécie *homo sapiens* e *demens* é posta em sério risco. Portanto, o arquiinimigo da humanidade, da vida e do futuro é o sistema do capital com a cultura que o acompanha. (BOFF, 2000, p. 34)

Neste sentido, a revisão da literatura pertinente indica que diversas representações incorporadas à cultura ocidental moderna desempenham um papel fundamental nos processos de degradação intensiva dos sistemas de suporte da vida. Podemos mencionar, a dicotomia entre seres humanos e o meio ambiente biofísico; a premissa de aparente inesgotabilidade dos recursos naturais renováveis; a postura de domínio agressivo sobre a natureza, fundamentado nos avanços da ciência inspirada no paradigma analítico-reducionista; a crença na capacidade ilimitada da ecosfera de assimilar os dejetos produzidos pelas atividades humanas; e também na superioridade da "ética do trabalho" - ou seja, o entendimento de que o trabalho e o consumo ilimitado de bens e serviços constituem a forma privilegiada de doação de sentido para as nossas vidas. (CONFALONIERI, 2002; RIGOTTO, 2002)

Mais e mais, a compreensão de que a construção de um projeto estratégico para a sociedade brasileira deveria ser assumido de forma compartilhada, alimenta-se do reconhecimento dos efeitos sistêmicos das fontes de contaminação geradas por processos produtivos e hábitos de consumo, e que impactam de maneira mais ou menos visível a saúde humana e a qualidade de vida das populações locais. Vale a pena ressaltar neste sentido que as agressões aos ecossistemas, mesmo quando produzidas no nível local, acumulam-se e interferem na dinâmica dos sistemas englobantes, podendo deflagrar reações inesperadas nos processos de auto-regulação globais (*vide exemplos na tabela 1*). Como ressalta Rigotto (2002, p. 248), "os riscos desconhecem as fronteiras geopolíticas com que demarcamos a Terra. Os agravos à saúde a eles associados também".

Levando em conta esta configuração historicamente inédita e que se impõe como um desafio prioritário para os planejadores e gestores de novas estratégias de desenvolvimento, o presente trabalho pressupõe como fundamental para o debate contemporâneo sobre o nexo *saúde & ambiente* uma reflexão que vincule a degradação socioambiental aos sub-produtos dos estilos de desenvolvimento que se tornaram hegemônicos na fase atual de globalização socioeconômica e sociocultural assimétrica.

Assumimos ainda a premissa segundo a qual as ciências humanas e sociais são essenciais à compreensão adequada da dinâmica das forças propulsoras da crise socioambiental, a saber: os modos de apropriação e gestão da base de recursos naturais de uso comum, as inovações tecnológicas, os padrões de consumo supérfluo e a explosão demográfica. Além disso, acreditamos que as ciências do Homem devam ser cada vez mais integradas às demais áreas do saber, impulsionando a tão necessária abertura transdisciplinar e melhorando assim as nossas possibilidades de enfrentamento conseqüente das causas estruturais das tendências destrutivas que estão em curso.

Tabela 5 - Relações entre as mudanças ambientais globais, processos de produção/consumo e efeitos sobre a saúde humana

Mudanças ambientais globais	Processos produtivos de consumo	Efeitos sobre a saúde humana
Alterações químicas da atmosfera, resultando em fenômenos como o efeito estufa, o aquecimento global e a redução da camada de ozônio na atmosfera	Criação de ovinos e cultura de arroz (gás metano). Agricultura com uso de fumigadores (Brometo de metila). Fabricação de plásticos e produtos de limpeza; consumo de *sprays*, aparelhos de ar condicionado e refrigeração (clorofluorocarbonos). Processos de soldagem, indústria química e consumo de combustíveis fósseis (óxidos nitrosos e dióxido de carbono)	Aumento da incidência de câncer de pele. Aumento da incidência de catarata. Eventos climáticos extremos - tempestades, inundações, secas - mortes, epidemias, fome. Ondas de calor. Mudança na distribuição geográfica de doenças endêmicas. Redução na disponibilidade de alimentos por alterações de zonas climáticas.
Perda da biodiversidade	Indústria madeireira. Grandes projetos agrícolas. Concentrações urbanas em torno de indústrias. Indústria química e farmacêutica. Indústria de mineração.	Comprometimento das chances de sobrevivência das gerações futuras. Redução da capacidade de manutenção da homeostase da biosfera.
Degradação do solo: perda da camada superficial, desertificação	Grandes projetos agrícolas. Monocultura. Irrigação artificial em grande escala. Indústria madeireira. Indústria da mineração.	Comprometimento da segurança alimentar. Comprometimento do lazer. Alteração da paisagem. Comprometimento das chances de sobrevivência das gerações futuras.
Disseminação de grande número de substâncias químicas no ambiente - poluição química global - como os pesticidas, dioxinas, metais pesados etc.	Agricultura. Efluentes líquidos, sólidos e gasosos da indústria de transformação. Acidentes industriais de grande magnitude. Consumo e descarte inadequado de produtos como pilhas, baterias, lâmpadas etc.	Intoxicação por solventes, metais pesados etc. Aumento da incidência de câncer. Anomalias da reprodução humana. Incêndios e explosões.
Concentrações urbano-industriais	Implantação de pólos/áreas industriais. Consumo de água e energia. Geração de esgoto e lixo. Tráfego de veículos. Violência urbana.	Intoxicação por solventes, metais pesados etc. Comprometimento das possibilidades das gerações futuras. Doenças infecto-contagiosas. Acidentes de trânsito, doenças respiratórias, homicídio, estresse.

Fonte: RIGOTTO, 2002.

1.2 A herança da Revolução Verde no meio rural

Na década de 1950, com o surgimento da chamada *Revolução Verde,* os processos tradicionais de cultivo agrícola passaram por profundas mudanças, ocasionando uma série de impactos positivos e destrutivos sobre o ambiente e a saúde humana. Novas tecnologias - muitas delas baseadas no uso extensivo de agentes químicos - foram disponibilizadas para o controle de "pragas", aumento da produtividade e redução das perdas nas lavouras.

Por um lado, a difusão de tais tecnologias no campo proporcionou um inegável aumento dos níveis de produtividade das lavouras. Todavia, os agricultores passaram a depender cada vez mais de insumos químicos produzidos fora de suas áreas de influência, a exemplo dos fertilizantes e agrotóxicos. Lutzenberger (1992, p.100) explica que "o agricultor, antes autárquico, produzia com insumos obtidos em sua própria terra ou comunidade, torna-se simples apêndice da grande indústria química".

Além disso, as comunidades rurais tornaram-se diretamente expostas a um conjunto de riscos ainda desconhecidos e agravados por uma série de determinantes de ordem social.

Conforme observam Freitas e Sá (2003) tais riscos:

> [...] passaram a fazer parte do cotidiano de milhões de pessoas nos seus locais de habitação ou trabalho, na cadeia alimentar, no solo que pisam, no ar que respiram, nas águas que consomem, implicando mudanças nos modos predominantes de adoecer e morrer. (FREITAS; SÁ, 2003, p.214)

É importante reforçar que a *Revolução Verde* foi legitimada por um discurso difundido em escala internacional sobre as relações de interdependência envolvendo o crescimento populacional, a fome e a necessidade de resultados rápidos na busca de intensificação dos sistemas de produção em larga escala.

De acordo com Peres, Moreira e Dubois (2003), além da emergência de riscos e incertezas relacionadas à qualidade de vida, a *Revolução Verde*, por meio das profundas transformações tecnológicas nos processos produtivos está associada à exclusão e marginalização progressivas da massa descapitalizada de trabalhadores rurais. Tudo isso acaba contribuindo para uma inserção desfavorável dos produtores familiares na economia de mercado, agravando suas chances de subsistência digna e comprometendo assim suas condições de saúde e sua qualidade de vida.

No Brasil, o *modelo químico-dependente*[5] foi introduzido nas políticas agrícolas na década de 1960, intensificando-se na década seguinte por meio da formulação do Plano

[5] Expressão que faz analogia entre as conseqüências do modelo agrícola das monoculturas com o problema do consumo de drogas químicas em geral. Conforme explica PORTO (2007:18), "enquanto as drogas químicas de

Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA), sustentado pelo discurso de "modernização" da economia rural (MIRANDA *et al.*, 2007).

No caso dos países em desenvolvimento, como o Brasil, vale a pena ressaltar que a utilização de agrotóxicos constitui um problema ainda mais preocupante do que nos países afluentes. No nosso caso, a incorporação de tecnologias baseadas no uso intensivo de produtos químicos é feita geralmente num cenário onde prevalece a ausência de políticas claramente definidas relacionadas à comercialização, transporte, armazenagem, utilização, normas de segurança e, além disso, de uma base insuficiente de informações que qualificam os possíveis riscos associados. Neste contexto, Miranda *et al.* (2007) reforçam a hipótese segundo a qual os países em desenvolvimento - consumidores de 20% dos agrotóxicos mundiais - apresentam 70% dos casos de intoxicação por estes produtos.

Dessa forma, o discurso da produtividade e do crescimento econômico ilimitado tende a escamotear a intensificação dos processos de degradação do meio ambiente biofísico e da saúde coletiva desta e das próximas gerações.

> Mercadorias de baixo valor agregado, como a soja, concorrem no comércio internacional à custa da intensificação do desmatamento, da degradação ambiental, da contaminação das águas e dos solos, e da própria contaminação humana, principalmente de trabalhadores e famílias rurais. (PORTO, 2007, p.17)

Os números mágicos das exportações do agronegócio - que favorecem a balança comercial - freqüentemente ocultam o lado perverso do estilo de desenvolvimento vigente, bem como das políticas agrárias e de produção agrícola, e o papel de países - como o Brasil - no cenário internacional globalizado enquanto produtores de *commodities*.

Assim, embora insustentável sob vários aspectos, o modelo agrícola das monoculturas continua sendo estimulado. Conforme argumenta Porto (2007):

> [...] além dos problemas de contaminação humana e ambiental pelos agrotóxicos, que geram desmatamento, queimadas e perda de biodiversidade, as monoculturas tendem a concentrar renda; reduzem empregos - principalmente se comparados com os empregos gerados na agricultura familiar -; intensificam as desigualdades sociais e contribuem para o êxodo rural e os problemas de saneamento urbano, e afetam a segurança alimentar por reduzir a qualidade e quantidade da produção agrícola familiar voltada à produção de alimentos. (PORTO, 2007, p.18)

---

consumo individual que geram dependência produzem estados artificiais de comportamento e percepção que acabam por acarretar diversos problemas de saúde, os agrotóxicos precisam ser usados porque as monoculturas são artificiais no conjunto dos ecossistemas em que são introduzidas. O que são consideradas 'ervas daninhas' ou 'pragas' são simplesmente expressões da própria vida no interior dos ecossistemas em suas dinâmicas de interações e equilíbrios necessárias à sua integridade. Neste sentido, o uso excessivo dos agrotóxicos é necessário para a expansão dos sistemas agrícolas homogêneos".

Uma estimativa elaborada em 2003 apontou que anualmente cerca de 2,5 a 3 milhões de toneladas de agrotóxicos são utilizadas na agricultura mundial, envolvendo um comércio de cerca de 20 bilhões de dólares (PERES; MOREIRA, 2003). No Brasil, o consumo desses produtos cresceu bastante nas últimas décadas, fazendo com que nos tornássemos o quarto consumidor de agrotóxicos no ranking mundial. Entre 1972 e 1998, a quantidade de ingredientes ativos vendidos cresceu 4,3 vezes, passando de 28.043 toneladas para 121.100 toneladas/ano. (FARIA; FASSA; FACCHINI, 2007)

A Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM) registrou em 2004 o patamar histórico de 4,9 bilhões de dólares em faturamento líquido na venda de agrotóxicos. Merece destaque o consumo de herbicidas, responsável por mais da metade das vendas de agrotóxicos no Brasil (CARNEIRO; ALMEIDA, 2007).

Segundo dados do SINDAG (Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola), o Brasil consumiu em 2005, 365,5 mil toneladas de agrotóxicos, movimentando US$ 4 bilhões de dólares.

Um recente levantamento de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS-2008), realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apontou que o uso de fertilizantes no Brasil dobrou no período de 1992 a 2006. O levantamento, divulgado na primeira semana de junho, aponta que a quantidade de fertilizantes comercializada por hectare passou de 69,44 quilos para 141,41 quilos, entre 1992 e 2006 no Brasil.

Ainda em relação ao consumo de agrotóxicos, o relatório IDS-2008 indica que entre 2000 e 2005, houve um consumo médio aproximado de 3,08 quilos de ingredientes ativos por hectare. No período considerado (2000-2005) o menor consumo foi registrado em 2002 (correspondendo a 2,7 quilos de ingrediente ativo por hectare) e o maior em 2004 (correspondendo a 3,4 quilos por hectare). Vale a pena destacar que este indicador[6] refere-se à quantidade de insumos vendidos no comércio, e não diretamente aos produtores.

As informações disponibilizadas pelo SINDAG[7] sobre a quantidade de agrotóxicos ilegais apreendidos pelas autoridades brasileiras são ainda mais preocupantes: nos últimos cinco anos foram 300 toneladas, sendo 38 só em 2007.

---

[6] Atualmente este indicador é elaborado com base em dois documentos: o "Relatório de consumo de ingredientes ativos de agrotóxicos e afins no Brasil" do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o "Levantamento sistemático da produção agrícola: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil" do IBGE. Até o ano de 2000, este indicador era fornecido pelo SINDAG.

[7] SINDAG (Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola): Informativo nº12 (ref. Bimestre setembro-outubro de 2007)
[Disponível em: http://www.sindag.com.br/informativo/anteriores/Informativo%20Contrabando%2012.pdf acesso em 2008 Jun 06]

Tabela 6 - Consumo e utilização de agrotóxicos e afins, por tipo de produto, no Brasil e em Santa Catarina, nos anos de 2000 e 2005

Abrangência	Ano	Utilização de agrotóxicos e produtos afins (kg/ha)					
		Total	Tipo de produto				
			Herbi-cida	Fungi-cida	Inseti-cida	Acari-cida	Outros*
Brasil	2000	2,76	1,61	0,37	0,38	0,18	0,22
Brasil	2005	3,20	1,70	0,40	0,60	0,00	0,50
Sta Catarina	2000	2,82	1,77	0,58	0,21	0,03	0,24
Sta Catarina	2005	3,50	1,60	0,60	0,30	0,00	1,00

Fonte: Tabela elaborada com base nos dados disponíveis pelo IBGE nos seguintes documentos: "Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2008" e "Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2002".
* Somatório das classes de uso: reguladores de crescimento, bactericidas, feromônio, inseticida biológico, moluscicidas, óleo mineral, óleo vegetal, espalhantes adesivos, enxofre e adjuvantes.

1.3 Agrotóxicos, ambiente e saúde humana

São inúmeras as denominações relacionadas a um grupo de substâncias químicas utilizadas no controle de organismos-alvo (considerados como pragas): agrotóxicos, pesticidas, defensivos agrícolas, produtos fitossanitários, praguicidas, biocidas, remédio de planta, veneno, entre outros. A própria nomeação adotada já implica num posicionamento de cada ator social frente a estas substâncias: "agrotóxicos", "biocidas" ou "venenos" indicam uma postura crítica; por sua vez, conceitos como "defensivos" ou "produtos fitossanitários" - utilizados pela indústria de insumos agrícolas - subentendem uma postura menos ou nada crítica. O termo "remédio de plantas", por sua vez, deriva do discurso de vendedores e técnicos ligados à indústria; e o termo "veneno" origina-se das experiências concretas dos trabalhadores rurais. Assim, de acordo com os interesses e as práticas dos grupos envolvidos, tais produtos podem receber diversas conotações que ressaltam um ou outro aspecto de sua constituição. (ALVES; OLIVEIRA-SILVA, 2003; GUIVANT, 2000)

> Agrotóxico é um nome genérico para uma variedade de agentes que podem ser classificados com base no padrão de uso (desfolhantes, repelentes, dissecantes etc), no organismo-alvo (inseticidas, herbicidas, acaricidas etc), na estrutura química (piretróides, atrazinas, organo-fosforados, organoclorados), no mecanismo tóxico de ação (anticolineterásico, anticoagulante etc) e na toxicidade (classe

> toxicológica que utiliza L50[8] oral ou dérmica de ratos como parâmetro), esta última é recomendada pela Organização Mundial de Saúde (OMS). (ALVES; OLIVEIRA-SILVA, 2003, p. 139)

Neste trabalho optou-se pela denominação constante da legislação brasileira em vigor: *agrotóxicos*. Mas torna-se necessário contextualizar a própria evolução da legislação brasileira no trato deste grupo de produtos químicos, já que até a época da promulgação na Constituição de 1988, a nomenclatura oficialmente utilizada apelava para o conceito de *defensivo agrícola*.

Atualmente, as Normas Regulamentadoras (NRs) relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, especificamente a Norma Regulamentadora Rural nº5 (NRR 5), a qual trata da utilização de produtos químicos no trabalho rural, propõe a seguinte definição:

> Entende-se por agrotóxicos as substâncias ou misturas de substâncias de natureza química quando destinadas a prevenir, destruir ou repelir, direta ou indiretamente, qualquer forma de agente patogênico ou de vida animal ou vegetal que seja nociva às plantas e animais úteis, seus produtos e subprodutos e ao homem. Serão considerados produtos afins os hormônios, reguladores de crescimento e produtos químicos e bioquímicos de uso veterinário.

Por sua vez, os fertilizantes são definidos da seguinte maneira:

> Entende-se por fertilizantes as substâncias minerais ou orgânicas, naturais ou sintéticas, fornecedoras de um ou mais nutrientes das plantas, os produtos que contenham princípio ativo ou agente capaz de ativar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou parte das plantas, visando a elevar sua produtividade.

A mudança do termo "defensivo agrícola" para "agrotóxico" na legislação brasileira, conforme argumentam Peres, Moreira e Dubois (2003), foi conquistada após muita negociação política. Pois o primeiro termo favoreceria os interesses do capital estrangeiro, na expansão dos seus domínios e criação de mecanismos capazes de corroborar a necessidade da utilização de tais produtos. Estes autores destacam ainda o importante papel desempenhado pela: "[...] sociedade civil organizada em sindicatos rurais, cooperativas de produtores e outros grupos que representaram o interesse do usuário/consumidor contra esse *lobby*". (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003, p.23)

Lutzenberger (1992) pontua a diferença entre os termos, indicando a que tipo de prática corresponderia de fato a nomenclatura "defensivo agrícola":

> Quando um agricultor orgânico faz determinados tratamentos com substâncias não-tóxicas, para fortalecer a planta, então sim, deveríamos usar a palavra 'defensivo'. Por isso, agrônomos conscientes lançaram a

[8] Dose responsável pela morte da metade dos animais em experimentação.

> palavra 'agrotóxicos' para designar os biocidas da agroquímica. Não se trata de querer agredir a indústria, trata-se de precisão de linguagem. (LUTZENBERGER, 1992, p.97)

Tão extensa quanto a discussão sobre a nomenclatura a ser utilizada por este grupo de produtos é a lista de efeitos nocivos decorrentes da utilização de agrotóxicos. A ação inespecífica destes compostos, que a princípio deveria atingir somente os organismos-alvo ("pragas"), exerce efeitos danosos não só sobre diversas espécies - incluindo o homem e outros seres vivos - como ao próprio ambiente.

Três vias são consideradas como as principais responsáveis pela intoxicação humana por agrotóxicos: a via ocupacional, a via ambiental e a via alimentar. A via ocupacional é caracterizada pela contaminação dos trabalhadores que manipulam diretamente os agrotóxicos. De acordo Peres e Moreira (2003), devido à intensidade e à freqüência de contato deste grupo populacional com tais substâncias químicas, a exposição ocupacional é responsável por mais de 80% dos casos de intoxicação.

A via ambiental é caracterizada pela dispersão dos agrotóxicos ao longo dos diversos componentes do ambiente: água, ar e solo. Este tipo de exposição compromete a saúde de um número cada vez maior de pessoas e vem sendo considerado de importância decisiva no agravamento do problema.

Finalmente, a via alimentar caracteriza-se pela contaminação relacionada à ingestão de produtos contaminados por agrotóxicos. Comparativamente, os impactos sobre a saúde e a qualidade de vida provocados por esta via é menor em decorrência de diversos fatores, a exemplo da concentração de resíduos que permanecem nos produtos, a possibilidade de redução dos agrotóxicos por processos de beneficiamentos dos produtos, o respeito aos períodos de carência, entre outros (PERES; MOREIRA, 2003).

Em nosso País atualmente, apesar da existência de alguns dados acerca da intoxicação humana causada por exposição ocupacional[9], carecemos de análises comparativas rigorosas dos problemas causados por contaminação ambiental e alimentar. Com o comprometimento cada vez maior das águas, dos solos, da atmosfera e também dos próprios alimentos consumidos, as demais rotas de exposição são igualmente importantes e constituem um problema de saúde coletiva a ser enfrentado com urgência. De acordo com Garcia (2001) evidências apontam que os sistemas aquáticos brasileiros são atingidos, anualmente, por cerca de 5.000 toneladas de ingredientes ativos provenientes de agrotóxicos; sendo que para cada tonelada de ingredientes ativos produzidos são formados 200kg de resíduos contaminados.

[9] Os avanços do Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana da Fundação Oswaldo Cruz (Cesteh/Fiocruz) merecem destaque.

É importante ressaltar que a biota aquática está sendo constantemente exposta a um grande número de substâncias tóxicas lançadas no ambiente, oriundas de diversas fontes de emissão. E mais: os resíduos de fertilizantes e os agrotóxicos são considerados pelos especialistas como os principais contaminantes oriundos das práticas agrícolas predominantes. Estes produtos, quando aplicados sobre os campos de cultivo, podem atingir diretamente os corpos d'água, através das águas da chuva e também dos sistemas de irrigação; ou indiretamente, por meio do efeito de percolação nos solos e alcançando os lençóis freáticos. (ARIAS *et al.*, 2007)

A contaminação dos recursos hídricos representa uma das preocupações mais centrais e de alta relevância, devido ao fato deste recurso natural atuar como via de transporte desses contaminantes para fora das áreas-fonte.

Conforme argumentam Peres, Moreira e Dubois (2003):

> Se uma região agrícola, onde se utiliza extensivamente uma grande quantidade ou variedade de agrotóxicos, estiver localizada próxima a um manancial hídrico que abasteça uma cidade, a qualidade da água ali consumida estará seriamente sob o risco de uma contaminação, embora a mesma possa estar localizada bem distante da região agrícola. Assim, não só a população residente próxima à área agrícola estaria exposta aos agrotóxicos, mas também toda a população da cidade abastecida pela água contaminada. (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003, p.38)

A atividade agrícola torna-se ainda mais problemática devido ao fato de muitos agrotóxicos atualmente ilegais no Brasil continuarem sendo utilizados nas lavouras, já que estes produtos podem ser adquiridos com facilidade, por preços atrativos, nas fronteiras com outros países da América do Sul. A utilização clandestina destes insumos vem causando a contaminação do lençol freático superficial, disponibilizando estas substâncias para poços, lagoas e demais coleções de águas utilizadas pelos animais, vegetais e também pelos seres humanos.

> O DDT (inseticida organocloado) é um deles e juntamente com seus metabólitos são citados na literatura como mimetizadores de hormônios no corpo humano (estrógenos) e promotores de câncer induzidos por outros agentes carcinogênicos, numa ação de confundimento ou bloqueio das respostas normais que deveriam ser requeridas através destes hormônios (disrupção endócrina). (FREITAS; SÁ, 2003, p. 232)

A redução da população de diversas espécies animais - como insetos, anfíbios, peixes e pássaros -, integra o rol das inúmeras conseqüências da exposição dessas populações aos agrotóxicos, visto que se alimentam de culturas contaminadas ou têm seus habitats restritos aos solos e às águas também já contaminados.

No caso da exposição humana, de acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), mais de 500 milhões de pessoas envolvidas com as práticas agrícolas encontram-se hoje em dia diretamente expostos aos efeitos deletérios desses produtos. Desse contingente, cerca de um milhão sofrem com intoxicações agudas, responsáveis por cerca de 20 mil mortes anuais. No Brasil, estima-se que cerca de 13,7 milhões de pessoas permanecem ainda hoje em situação de risco pela via ocupacional. (ARAÚJO *et al.*, 2007)

Importa ressaltar ainda que persiste uma lacuna significativa nos bancos de dados relacionados à avaliação sistêmica dos efeitos desses venenos sobre a saúde e à qualidade de vida das populações. Os efeitos crônicos resultam de uma exposição continuada a doses relativamente baixas de um ou mais produtos; enquanto os efeitos considerados agudos resultam da exposição a concentrações de um ou mais agentes tóxicos capazes de causarem dano efetivo aparente num período de 24 horas.

> Os efeitos agudos são aqueles mais visíveis, que aparecem durante ou após o contato da pessoa com o produto e apresentam características bem marcantes. No caso dos agrotóxicos, essas características podem ser espasmos musculares, convulsões, náuseas, desmaios, vômitos e dificuldades respiratórias. Já os efeitos de uma exposição crônica podem aparecer semanas, meses, anos ou até mesmo gerações após o período de uso / contato com tais produtos, sendo portanto, mais difíceis de identificação. Em muitos casos podem até ser confundidos com outros distúrbios, ou simplesmente não relacionados ao agente causador (nexo-causal). (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003, p.33).

Além do aumento da incidência de câncer, outros efeitos crônicos têm sido associados com as exposições aos contaminantes ambientais em questão (conforme ilustra a *tabela 7*), e destes efeitos, os danos mais evidentes talvez sejam aqueles relacionados ao desenvolvimento orgânico, ao sistema nervoso central e ao sistema reprodutivo (ALVES; OLIVEIRA-SILVA, 2003).

Lamentavelmente, além de não considerarem os efeitos de exposição crônica, as estatísticas oficiais mascaram os números que refletem o cenário da exposição aguda aos venenos utilizados na produção de alimentos. A dimensão real do problema torna-se assim eclipsada, uma vez que os dados que as sustentam advêm dos Centros de Controle de Intoxicações, situados em centros urbanos. Eles, inexistem em várias regiões produtoras importantes ou de difícil acesso para muitas populações rurais. Desta forma, as estatísticas oficiais acabam legitimando o discurso que enfatiza o 'êxito' alcançado pelo agronegócio e pela Revolução Verde (MIRANDA *et al*. 2007).

Face às limitações evidentes do sistema oficial de informações, o próprio Ministério da Saúde estima que, para cada caso de intoxicação notificado, existam outros 50 não notificados.

Estudos empíricos localizados estimam em 540 mil o número de trabalhadores rurais contaminados a cada ano pela utilização de agrotóxicos no Brasil, sendo que 4 mil acabam morrendo em função desta contaminação. (PORTO, 2007)

Conforme argumenta Porto (2007), a obtenção de estatísticas mais realistas quanto às intoxicações constitui uma tarefa urgente para que os planejadores atuando na área da saúde coletiva possam contribuir efetivamente para uma transformação estrutural do estilo dominante de desenvolvimento rural do País.

Tabela 7 - Efeitos da exposição aos agrotóxicos

Classificação quanto à praga que controla	Classificação quanto ao grupo químico	Sintomas de intoxicação aguda	Sintomas de intoxicação crônica
Inseticida	Organofosforados e carbamatos	- Fraqueza - Cólicas abdominais - Vômitos - Espasmos musculares - Convulsões	- Efeitos neurotóxicos retardados - Alterações cromossomiais - Dermatites de contato
	Organoclorados	- Náuseas - Vômitos - Contrações muscu-lares involuntárias	- Lesões hepáticas - Arritmias cardíacas - Lesões renais - Neuropatias periféricas
	Piretóides sintéticos	- Irritações das conjuntivas - Espirros - Excitação - Convulsões	- Alergias - Asma brônquica - Irritações nas mucosas - Hipersensibilidade
Fungicidas	Ditiocarbamatos	- Tonteira - Vômitos - Tremores musculares - Dor de cabeça	- Alergias respiratórias - Dermatites - Doença de Parkinson - Cânceres
	Fentalamidas		- Teratogêneses
Herbicidas	Dinitrofenóis e pentaclorofenol	- Dificuldade respiratória - Hipertermia - Convulsões	- Cânceres (PCP formação de dioxinas) - Cloroacnes
	Fenoxiacéticos	- Perda do apetite - Enjôo - Vômitos - Fasciculação muscular	- Indução de produção de enzimas hepáticas - Cânceres - Teratogênese
	Dipiridilos	- Sangramento nasal - Fraqueza - Desmaios	- Lesões hepáticas - Dermatites de contato - Fibrose pulmonar

		- Conjuntivites	

Fonte: Peres, Moreira e Dubois (2003) apud Peres (1999)

Em relação à segurança alimentar, diversos países têm implantado programas de análise de resíduos nos alimentos, sendo que nos países desenvolvidos esta é uma prática bastante comum e os limites tolerados têm sido cada vez menores. No Brasil, embora ainda estejamos distante das medidas ideais, mudanças significativas têm ocorrido na análise de resíduos de agrotóxicos. Conforme argumentam Stoppelli e Magalhães (2005, p.95), "o que antes era uma atividade acadêmica e restrita a atitudes de alguns Estados, passou a fazer parte de um programa nacional de vigilância".

Estes pesquisadores referem-se ao Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (ANVISA/MS), cuja implementação foi iniciada em 2001. O objetivo central do PARA é avaliar a qualidade dos alimentos consumidos pela população brasileira em relação ao uso de agrotóxicos. Em abril deste ano foram divulgados os resultados das primeiras culturas analisadas: das 1.198 amostras analisadas, 207 apresentaram resultados insatisfatórios, ou seja, mais de 17% do total de alimentos continha resíduos de agrotóxicos não autorizados ou num nível acima do limite máximo permitido.

Este estudo abrangeu 16 estados e 3 municípios, entre os anos de 2001 e 2006, envolvendo a análise dos seguintes alimentos in natura: alface, banana, batata, cenoura, laranja, maçã, mamão, morango e tomate. Os resultados indicam que os casos mais preocupantes dizem respeito às culturas de tomate (com 44,7% de contaminação) e de morango (com 43,6%), e de alface (com 40%).

A ANVISA encaminhou os resultados do PARA ao Ministério da Agricultura, órgão responsável pela fiscalização das lavouras e ao qual compete desencadear ações dirigidas aos produtores. Além disso, a ANVISA iniciou a reavaliação de 14 substâncias ativas utilizadas em agrotóxicos, reforçando que no Brasil esse trabalho vem se tornando imprescindível na medida em que, uma vez registrado (conjuntamente pelos Ministérios da Agricultura, Meio Ambiente e Saúde), o agrotóxico utilizado não tem prazo de validade e torna-se concedido em caráter definitivo. Os relatórios devem ficar prontos até o fim do ano. As reavaliações podem resultar, entre outras medidas, no estabelecimento de restrições à aplicação dos produtos, exigência de mais segurança para o consumidor e para o trabalhador, ou mesmo proibição total de uso.

A partir deste ano, os pesquisadores do PARA pretendem monitorar os impactos em oito novas culturas, a saber: abacaxi, arroz, cebola, feijão, manga, pimentão, repolho e uva.

É importante salientar que o Limite Máximo de Resíduo (LMR) é definido como a quantidade máxima de resíduo de agrotóxico legalmente aceita no alimento, expressa em mg/kg. Em âmbito internacional, esses limites são determinados pelo Comitê para Resíduos de Pesticidas do *Codex Alimentarius* (CCPR), seguindo as recomendações do Grupo de Peritos em Resíduos de Agrotóxicos (JMPR) da FAO (Food and Agriculture Organization) / OMS (Organização Mundial de Saúde). Em âmbito nacional, os limites são estabelecidos pelo governo durante o processo de registro do produto. Os países que não dispõem de um sistema organizado de registro de agrotóxicos adotam os limites instituídos pelo *Codex Alimentarius* em sua legislação. Esse foi o caso do Brasil até 1990, quando a *Legislação Federal de Agrotóxicos e Afins* regulamentou, dentre outros aspectos, o estabelecimento de LMR (SOUZA, 2006; STOPPELLI; MAGALHÃES, 2005).

Guivant (2000, p. 290) argumenta que "a ciência, ao estipular, por exemplo, níveis aceitáveis de contaminação ou resíduos de agrotóxicos, estaria outorgando uma espécie de cheque em branco para poluir e envenena a natureza 'um pouquinho', deixando como utópico o parâmetro de não-contaminação".

1.4 Avaliação e gerenciamento de riscos

Atualmente, o processo de avaliação e gerenciamento de riscos é fundamental enquanto instrumento de tomada de decisões visando preservar os direitos das populações à saúde e à qualidade de vida. Trata-se de um conjunto de procedimentos que possibilita avaliar e estimar o potencial de danos a partir da exposição a determinados agentes. (BRILHANTE, 1999)

Assim, o resgate da institucionalização deste processo é essencial face à contradição que envolve os avanços científicos e tecnológicos das últimas décadas, os quais têm contribuído para a redução da prevalência de determinadas doenças infecto-contagiosas e, ao mesmo tempo, alimentado o surgimento e a proliferação de "novos riscos" envolvendo agentes radioativos, químicos e biológicos.

Embora a humanidade sempre tenha convivido com riscos, estes "novos riscos" são fundamentalmente diferentes daqueles encontrados no passado, atribuídos à natureza ou a Deus. De acordo com Guivant (2002)

> Não se trata de que atualmente tenhamos uma vida com maiores riscos que antes, mas que estes são diferentes no que diz respeito as suas fontes e a sua abrangência. Os riscos [atuais] aparecem com um caráter irredutível, sem garantias, sem certezas, com efeitos globais, invisíveis e à vezes, irreversíveis, como seria o caso dos pesticidas […]. (GUIVANT, 2002, p. 93)

Tais riscos, "induzidos e introduzidos pela própria modernização" (Guivant, 2002, p.94), estão, desta maneira, relacionados ao processo de constituição em si das sociedades contemporâneas (pós-industriais). O termo *sociedade de risco*, proposto por Beck (1986) e assumido por Giddens, aponta a centralidade dos riscos na compreensão das características, limites e transformações do projeto histórico da modernidade (GUIVANT, 2002). De acordo com Lieber e Romano-Lieber (2002) este conceito é introduzido

> como uma forma de tentar definir o momento presente, farto de perigos ambientais e das inseguranças decorrentes do processo de modernização, pois no seu entender [Beck], a modernização envolve não apenas mudanças estruturais, mas também a transformação das relações entre estruturas sociais e seus agentes. (LIEBER; ROMANO-LIEBER, 2002, p.87)

Neste sentido, é importante contextualizar que essas mudanças na natureza dos riscos e na própria sociedade como um todo, contribuíram também para uma mudança no *status* social dos riscos, implicando no aumento e no fortalecimento da oposição pública aos riscos tecnológicos. (FREITAS; GOMEZ, 1996)

O debate social sobre os efeitos "perversos" das inovações tecnológicas intensificou-se no decorrer dos anos 1970, a partir do crescimento da consciência ecológica e do fortalecimento dos movimentos sociais ambientalistas (PORTO; FREITAS, 1997). Neste contexto, as duas grandes conferências mundiais - a Conferência Mundial das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente Humano (CNUMH), realizada em Estocolmo (1972) e a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro (1992) - trouxeram avanços fundamentais em relação à discussão sobre a *segurança química.* A *Agenda 21* prevê um capítulo (o número 19) dedicado a este tema, enfocando os problemas de poluição química em grande escala, presentes e futuros, como um item prioritário a ser enfrentado.

Nas décadas seguintes, o acirramento das controvérsias entre os especialistas acerca das conseqüências de muitos produtos e processos para a promoção da saúde dos trabalhadores e das populações expostas, bem como para a conservação da resiliência ecossistêmica, evidenciou o peso das incertezas do conhecimento científico na problemática

em pauta. Além disso, tais discordâncias favoreceram o envolvimento de vários de atores leigos nos debates, a exemplo de sindicatos, grupos de interesse, associações de moradores e ONGs, entre outros. (FREITAS, 2000)

E ainda, segundo Freitas e Sá (2003), diversos eventos e publicações contribuíram para a adoção de uma nova postura do público esclarecido perante as questões relacionadas à degradação socioambiental. São exemplos disso:

> a divulgação na imprensa de crianças com deformações congênitas, como no caso da talidomida; de livros como *Primavera Silenciosa*[10] de Rachel Carson (1962); da "descoberta" da dioxina[11]; de acidentes de contaminação química e radioativa, como Bophal (1984) e Chernobyl (1986); além dos debates em escala internacional acerca do fenômeno do aquecimento global, da redução progressiva da camada de ozônio e da proliferação do cultivo de alimentos transgênicos. (FREITAS e SÁ, 2003, p.214)

Constata-se assim um processo gradual de mudança de atitude dos diversos atores envolvidos no debate sobre riscos tecnológicos, sinalizando o enfraquecimento das tendências de passividade e confiança no gerenciamento de riscos conduzido pelas indústrias e pelo governo. (FREITAS; GOMEZ, 1996)

Neste contexto, quando o Estado e as indústrias começaram a ser onerados (principalmente via indenizações judiciais) em casos de danos gerados pela degradação socioambiental, novos métodos de avaliação de riscos começaram a ser desenvolvidos e aplicados. Inicialmente estes métodos eram restritos aos especialistas das próprias indústrias e da área governamental, visando estimar os riscos da maneira quantitativa e probabilística. (PORTO; FREITAS, 1997)

Essa tendência consolidou-se no processo de institucionalização dos novos instrumentos, a exemplo daqueles voltados para o aperfeiçoamento dos processos de tomada de decisões, particularmente nos EUA[12], no Canadá e em alguns países da Europa Ocidental.

Assim, a avaliação de riscos se constitui como uma etapa intermediária entre a pesquisa e o gerenciamento de riscos. E, de maneira geral, uma avaliação de riscos tem início

---

[10] Livro que trata da revolução verde e os altos riscos para a saúde e o meio ambiente gerados pelo uso intensivo de agrotóxicos.

[11] Sustância química altamente perigosa, como contaminante presente no herbicida 'Agente Laranja', largamente utilizado em plantações e na Guerra do Vietnã.

[12] Diversas organizações, como a Agência de Alimentos e Drogas (Food and Drug Administration - FDA) e Agência de Proteção Ambiental (Environmental Protection Agency - EPA), nos Estados Unidos, participaram ativamente do processo de consolidação da base de conhecimentos científicos e também das responsabilidades legais e administrativas dos vários órgãos nas dinâmicas de avaliação de riscos tecnológicos. Na década de 1970, a FDA estabeleceu os primeiros valores de doses aceitáveis para a ingestão de resíduos de agrotóxicos e aditivos usados em dietas alimentares, e ainda, juntamente com a EPA, publicou os primeiros guias para estimar os riscos associados a baixos níveis de exposição a insumos químicos considerados potencialmente carcinogênicos. (FREITAS; SÁ, 2003)

“quando ‘dados ambientais e dados de saúde’ indicam haver um agente que pode ser potencialmente perigoso, cujos efeitos sobre a saúde e o meio ambiente devem ser avaliados quantitativa e qualitativamente de modo a oferecer subsídios para as tomadas de decisões” (FREITAS; SÁ, 2003, p. 217).

Uma definição pertinente sobre o processo de avaliação de riscos, numa perspectiva integrada, é trazida por Conway (1982):

> [trata-se da] avaliação conjunta de dados científicos, sociais, econômicos e de fatores políticos que precisam ser considerados para a tomada de decisão sobre por exemplo a proibição, o controle ou a gestão de produtos ou atividades no meio ambiente; a decisão final envolve a mediação científica do risco e o julgamento social, no qual os benefícios dos produtos ou atividades são comparados aos riscos. (CONWAY, 1982 apud BRILHANTE, 1999, p. 52)

Em relação à realidade brasileira, Freitas e Sá (2003) esclarecem que embora a avaliação e o gerenciamento de riscos, na maioria dos contextos brasileiros, seja considerada em teoria, um instrumento de análise essencial, - devido a uma soma de elementos, incluindo a falta e o mau encaminhamento de verbas para a pesquisa, o monitoramento e o controle ambientais - sua implementação adequada encontra-se ainda muito distante de nossa realidade cotidiana.

Assim, no Brasil as importantes questões relacionadas à vulnerabilidade aos riscos ainda hoje permanecem em segundo plano, alimentando a poluição intensiva dos recursos hídricos, o desmatamento, a perda dos bancos genéticos de espécies da fauna e flora, a erosão, a contaminação dos solos, a exclusão social e a perda progressiva das identidades culturais.

Neste sentido, diante da complexidade e da amplitude da problemática socioambiental, a criação de novas estratégias de gerenciamento de riscos tecnológicos é urgente e demanda uma perspectiva que considere e promova o diálogo entre sociedade e governo. Trata-se, portanto, de um modelo de gestão ambiental integrada e participativa, que almeja, além da reversão dos custos ecológicos e sociais, a possibilidade de integração da população marginalizada em sistemas produtivos que satisfaçam realmente as necessidades fundamentais das populações, respeitando as identidades coletivas e aproveitando de forma ecologicamente refletida o potencial de recursos naturais existente em cada contexto socioecológico.

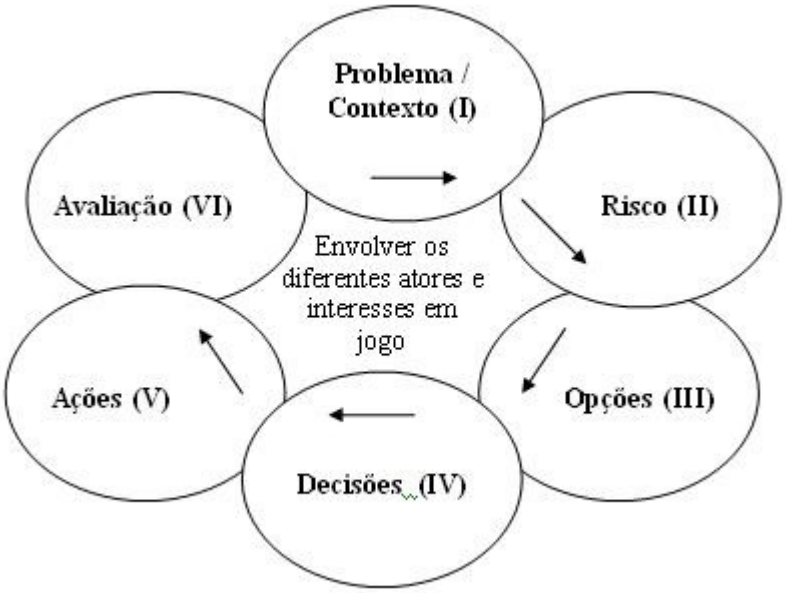
1.5 Rumo a uma abordagem integrada de avaliação e gerenciamento de riscos tecnológicos

No transcurso da década de 1990 várias abordagens alternativas de avaliação de riscos emergiram na busca de superar as limitações das abordagens tradicionais, cujas críticas na literatura técnica indicam sua fragmentação, seu caráter unidimensional e quantitativo, positivista, reducionista e tecnocrático. (PORTO; FREITAS, 1997)

Uma destas novas abordagens foi viabilizada pelo Congresso norte-americano mediante a formação de uma *Comissão de Gerenciamento e Avaliação de Risco*. Foram consolidados assim diversos procedimentos alternativos de avaliação, que passaram a ser integrados no relatório publicado em 1996 pela *Comission on Risk Assessment and Risk Management.* Outro exemplo, mais recente, diz respeito ao estudo realizado por uma equipe canadense cujos resultados foram expressos no relatório intitulado *Managing Health Risks from Drinking Water: a report to the Walkerton Inquiry, 2002* (BRILHANTE, 1999; FREITAS; SÁ, 2003).

Tais iniciativas indicam que a avaliação não deveria ser separada do processo de gerenciamento sistêmico de riscos tecnológicos. A literatura consultada sugere que, do ponto de vista metodológico, valeria a pena concentrar as pesquisas em seis etapas, encadeadas de forma circular: (1) definição do problema colocado em contexto; (2) análise dos riscos associados com o problema no contexto; (3) identificação e análise das opções disponíveis para o gerenciamento dos riscos; (4) tomada de decisões acerca de quais opções implementar; (5) implementação das decisões; e (6) monitoramento e avaliação dos resultados.

Figura 1 - Estrutura para a avaliação e o gerenciamento de riscos



Fonte: P/CCRARM, 1997 apud Freitas e Sá, 2003.

A estrutura circular desta proposta alternativa permite visualizar a inserção do problema num contexto mais amplo, onde poderiam ser introduzidos novos problemas, o que seria sem dúvida pertinente numa abordagem dos riscos de contaminação por agrotóxicos. Pois como salientamos anteriormente, a contaminação difusa pode ocasionar danos substanciais em escalas diferenciadas de espaço e tempo.

Importa ainda ressaltar que, nesta proposta, todas as etapas são realizadas mediante o envolvimento e a colaboração ativa dos diferentes atores e interesses que são ou provavelmente serão afetados pelo problema em pauta.

Inicialmente, o problema é definido e contextualizado com o objetivo de determinar sua natureza, com base num conjunto de questões norteadoras relacionadas ao contexto, às pessoas consideradas responsáveis pelo gerenciamento do problema, bem como àquelas que deverão ser afetadas e/ou protegidas, e aos elementos-chave que estão em jogo. (FREITAS; SÁ, 2003)

O problema deve ser delineado em toda a sua multidimensionalidade, considerando-se a variabilidade de elementos com efeitos sinérgicos que o afetam simultaneamente e suas interfaces com desafios vivenciados em outros setores da vida social. Por exemplo, a degradação de sistemas aquáticos pode estar sendo causada por outras fontes não pontuais de

poluição, a exemplo das emissões geradas em áreas urbanas e também decorrentes de práticas agrícolas e agro-pecuárias no meio rural. Pode igualmente ser afetada por certas atividades de pastagem e pelo corte predatório de espécies vegetais nativas, pela construção de barragens hidroelétricas, reservatórios e sistemas de irrigação para utilização doméstica e agrícola, entre outros (BRILHANTE, 1999).

O estágio inicial de avaliação compreende, além disso, a identificação tanto dos responsáveis pelo gerenciamento do problema, como daqueles que serão afetados e/ou protegidos. Eles poderão certamente influenciar na definição e na caracterização precisa do problema em pauta.

Neste sentido, Porto (2007) nos lembra que:

> Em sociedades competitivas e pouco solidárias, os ciclos de geração exposição-efeitos dos riscos tendem a produzir 'ganhadores' e 'perdedores'. Concentração de poder e riqueza, desigualdades sociais e exclusão dos mais afetados dos processos decisórios que regulam os riscos tornam certos territórios e populações mais vulneráveis. (PORTO, 2007, p.187)

Assim, a relação entre os diferentes atores sociais envolvidos - sejam eles especialistas ou leigos, públicos ou privados -, bem como o êxito desta parceria, está condicionada ao grau transparência no diálogo estabelecido. Freitas e Sá (2003, p.237) argumentam que a perda da confiança origina-se freqüentemente "da percepção das comunidades e dos trabalhadores de lhes ter sido negado acesso a todas as informações, sendo nestas condições, muito difícil restaurá-la".

A segunda etapa envolve a identificação dos riscos associados ao problema detectado na etapa anterior, desempenhando aqui um papel central a indagação acerca dos impactos gerados sobre a saúde coletiva. Neste estágio, os riscos à saúde humana e aos ecossistemas devem ser considerados e tratados simultaneamente de forma qualitativa e quantitativa. Para tanto, o emprego de metodologias oriundas de diferentes especialidades científicas é considerado fundamental. Importa também salientar a importância de se levar em conta o peso das incertezas científicas na caracterização dos riscos. (BRILHANTE, 1999)

O conhecimento compartilhado pode ser visto hoje em dia como uma ferramenta que ajuda a reduzir as margens de incerteza nas tomadas de decisão. Conforme argumentam Porto e Freitas (1997)

> As diferentes perspectivas, agrupadas ou tratadas individualmente, demonstram que para as análises de riscos existem conceitos, modos de abordagem e objetivos bastante diferenciados, revelando serem isoladamente insuficientes para dar conta de problemas complexos. [...] Neste sentido, os enfoques sistêmicos e interdisciplinares que vêm sendo

> colocados para as análises de riscos tecnológicos ambientais podem vir a contribuir, tanto no fortalecimento de seu rigor científico - o que é necessário e fundamental em um mundo onde a técnica e a ciência convertem-se cada vez mais em instrumentos políticos -, como na sua capacidade de diálogo com outros campos próximos, particularmente o da *Análise de Riscos*, e mesmo com outros atores sociais, principalmente trabalhadores e comunidades expostos aos riscos. (PORTO; FREITAS, 1997, p. 68)

Desta maneira, falar de compartilhamento de saberes significa aqui ir além da tendência rotineira de envolver especialistas de diferentes disciplinas nos processos decisórios. Trata-se, antes, do reconhecimento da importância dos diferentes tipos de conhecimento que diferentes atores anteriormente excluídos do poder de tomada de decisão poderão trazer para um diálogo democrático sobre riscos a serem minimizados.

A terceira etapa compreende a identificação e a análise das opções disponíveis para o gerenciamento de riscos. Trata-se de questionar o que pode e o que deve ser realizado acerca do problema, bem como de analisar quais seriam as melhores opções disponíveis; os benefícios esperados; as alternativas de redução de danos; e os custos estimados de cada opção assim visualizada. (FREITAS; SÁ, 2003)

Neste momento é importante que as novas opções de enfrentamento do problema sejam corretamente identificadas pelos diferentes atores envolvidos. Assim, deve-se buscar efetivar a capacidade de comunicação entre diferentes abordagens e interesses legítimos na proposição de soluções.

A inclusão de uma série de alternativas regulatórias e não-regulatórias deve ser pesada com o máximo de precisão possível, a exemplo de prevenção de riscos conhecidos, reciclagem de materiais, incentivos econômicos, incentivos a reduções voluntárias de dejetos contaminantes e programas educativos. Em outras palavras, novos arranjos institucionais, financeiros e outros para a concretização das diferentes opções devem ser determinados e comparados; dimensões éticas, culturais, políticas e legais, além de impactos potenciais das opções, isoladas ou combinadas, devem ser caracterizados (FREITAS; SÁ, 2003).

A tomada de decisões acerca de quais opções implementar faz parte da quarta etapa da abordagem considerada. Deve-se refletir sobre qual seria a melhor solução para o problema; sobre como levar adiante uma decisão; sobre quem deveria tomar a decisão final e sobre a compatibilidade das ações escolhidas com os códigos legais vigentes. (BRILHANTE, 1999)

É necessário incluir nesta etapa a identificação das abordagens mais efetivas e aceitáveis, em termos de custos econômicos, sociais e políticos, para atenuar o problema. Isso

deveria ser realizado mediante a participação autêntica das partes afetadas, interessadas e responsáveis pela gestão do problema.

Conforme alertam Freitas e Sá (2003), esta quarta etapa envolve uma série de interpretações e escolhas que irão influenciar decisivamente as decisões. E ainda:

> [...] embora existam interpretações e escolhas que muitas vezes são classificadas como 'objetivas' pelos especialistas, existem outras relativas às comunidades e aos trabalhadores que irão influenciar bastante todo o processo decisório, tais como: (1) o valor que possui a saúde, a vida humana, a proteção ambiental e a preocupação com as gerações futuras; (2) a equidade na distribuição dos riscos, isto é, quem está exposto e quem recebe os benefícios das atividades que causam riscos; (3) a compreensão que as comunidades e os trabalhadores têm dos dados científicos e o modo como percebem ou aceitam os riscos; (4) a habilidade das lideranças envolvidas no processo para persuadir/motivar, negociar, resolver os objetivos conflitantes e os interesses em competição; (5) a existência ou não de um fórum para o debate entre as partes envolvidas que permita a inclusão de outros recursos e subsídios, além dos fornecidos pela avaliação técnica no estabelecimento de políticas públicas; (6) a ênfase atribuída ao planejamento para o futuro - responsabilidade do governos na proteção da população em relação a futuros danos; (7) o grau de colaboração entre o governo, as empresas e as organizações não-governamentais. (FREITAS; SÁ, 2003, p.240)

Apesar das dificuldades envolvidas na determinação de padrões claros e precisos tendo em vista uma avaliação rigorosa e a definição de estratégias flexíveis de gerenciamento, seria importante destacar o ganho de aprendizagem mútua obtido nesse processo. Pois os pressupostos que orientam a avaliação e as incertezas acerca das evidências disponíveis devem ser claramente explicitados sem mencionarmos a necessidade de garantir a participação de todos aqueles diretamente interessados no problema. Trata-se, portanto, de uma dinâmica de aprendizado de novos modos de se pensar a gestão da saúde coletiva, facilitando a compreensão do papel desempenhado pela presença de incertezas científicas nos processos de tomada de decisão sobre a qualidade de vida das comunidades.

Porto (2007) explica que neste processo de aprendizado,

> [...] consciências individuais podem se transformar em consciência coletiva por laços de solidariedade e identidade cultural, percebidos através de pessoas, lideranças e organizações que se mobilizam para enfrentar não só certas situações de risco, mas também as injustiças provocadas pelo modelo de desenvolvimento econômico e tecnológico. (PORTO, 2007, p. 209)

Além disso, é preciso reconhecer que o procedimento sugerido não garante necessariamente a formação de consensos. Os processos de negociação participativa e as tentativas de compromissos, podem em certos contextos acirrar ainda mais os antagonismos, a

interrupção temporária das negociações, ou frustrações com o processo. Entretanto, Brilhante (1999) argumenta que estas dificuldades não deveriam ser vistas como uma falha do processo, e sim como o reconhecimento de que, em determinadas circunstâncias, independente dos esforços das partes envolvidas, o consenso ideal dificilmente poderá ser alcançado.

Nos casos de persistência de antagonismos e impasses,

> em algum ponto a autoridade reguladora precisará tomar a sua decisão, incluindo a de discordar, se a oposição for muito forte ou bastante credível. Divergir pode requerer uma decisão posterior de se repetir, ou não, o processo desde o começo, ou prosseguir e atacar outros problemas mais prementes. (BRILHANTE, 1999, p. 55)

A quinta etapa compreende a realização de ações voltadas para a implementação das decisões que foram tomadas. Aqui, uma das questões mais importantes diz respeito à possibilidade de se viabilizar ações com rapidez e flexibilidade. (FREITAS; SÁ, 2003)

As iniciativas assumidas visando a resolução dos problemas em pauta devem ser sempre explicitamente detalhadas. Como já foi dito anteriormente, o cultivo de uma relação de confiança entre os atores sociais envolvidos constitui outro fator decisivo a ser levado em conta.

Em relação ao caso brasileiro, Freitas e Sá (2003) nos alertam para a consideração das dificuldades geralmente encontradas face à "vulnerabilidade institucional" típica da nossa cultura política. Na opinião dos autores, isto estaria relacionado com a dinâmica usual dos processos de formulação de políticas públicas, dos processos decisórios das instituições que atuam nos condicionamentos estruturais ou pressões dinâmicas que propiciam ou agravam as situações e eventos de riscos, contribuindo para a inexistência de regulamentações específicas para os problemas e para o descumprimento das regulamentações existentes.

Porto (2007) corrobora esta idéia argumentando como a proliferação de disfunções produz a cultura das 'anormalidades normais' no nosso país. De acordo com este pesquisador, em áreas em que há presença de outras vulnerabilidades simultâneas aos eventos de riscos ambientais latentes, as dificuldades de gerenciamento de riscos "podem ser ignoradas ou perversamente toleradas pelas instituições responsáveis pelo controle e fiscalização, pressionadas pela necessidade de atrair novos investimentos ou para evitar o aprofundamento da crise econômica" (Porto, 2007, p. 180).

Neste sentido, a desestruturação da máquina governamental brasileira vem dificultando o controle e a prevenção (de modo adequado, integrado e abrangente) dos riscos relacionados à contaminação dos alimentos nas práticas agrícolas convencionais.

Finalmente, a sexta etapa está relacionada ao monitoramento e avaliação dos resultados das ações, permitindo assim diagnosticar com mais rigor a sua efetividade. O monitoramento ambiental e a vigilância em saúde sobre os efeitos das ações escolhidas para resolver um dado problema, assim como discussões com os diversos atores envolvidos, devem ser sempre que possível acionados visando melhorar a nossa percepção das relações envolvendo intervenções planejadas e mudanças substanciais nos indicadores de saúde e de qualidade ambiental. (FREITAS; SÁ, 2003)

Esta última etapa de avaliação deve favorecer, portanto, a redefinição do problema original, a reconsideração das ações e até mesmo a repetição dos estágios anteriores, se necessário. Espera-se disso a formação de um padrão de gerenciamento de riscos ao mesmo tempo integrado, participativo e cíclico, gerando o aprendizado necessário ao enfrentamento da complexidade embutida na problemática da contaminação hídrica e de alimentos provocada pela utilização descontrolada de agrotóxicos.

1.6 Os estudos de percepção de riscos

Os estudos de percepção de risco possuem importância fundamental como meio de entendimento das motivações de diferentes grupos populacionais ou indivíduos no enfrentamento de situações consideradas potencialmente perigosas (PERES, 2002). Neste sentido, são centrais nos processos de avaliação e gerenciamento de riscos.

Embora as análises técnicas tradicionais tendam a subestimar a dimensão social dos riscos, mais e mais esta perspectiva têm sido apontada como essencial no âmbito de enfrentamento da problemática socioambiental. Conforme argumentam Porto e Freitas (1997)

> A incorporação da percepção de riscos e de formas de incorporação do saber daqueles que vivenciam as situações e eventos de riscos vem constituindo um importante avanço no campo da *Análise de Riscos* [...]. (PORTO; FREITAS, 1997, p.68)

Peres (2002) explica que os riscos tecnológicos são mais do que simples eventos físicos que existem independentemente dos seres humanos que os analisam e vivenciam. Na realidade, são processos de construção social. Assim, os estudos de percepção de risco surgem como uma nova área de investigação no campo da avaliação de riscos, baseada na captação de crenças, visões, sensações e interpretações de indivíduos, grupos ou comunidades relacionadas com situações de risco.

O conceito de risco é polissêmico. Os especialistas das mais diversas áreas do saber parecem aplicar o conceito de risco relacionando-o com o grau de previsibilidade do potencial de perdas e danos. Já a população leiga expressa a definição deste conceito de outras formas, assimilando-o, via de regra, à idéia de perigo. (LIEBER; ROMANO-LIEBER, 2002; SERPA, 2002)

Porto (2007) define risco de uma maneira pertinente e que dialoga diretamente com a proposta desta pesquisa:

> "[a noção de risco reflete] a exposição de seres humanos a condições ambientais adversas que possam prejudicar a capacidade de realização humana através de sofrimentos, doenças e mortes que, caso a exposição não ocorresse, não seriam produzidos, pelo menos na freqüência e gravidade em que ocorrem pela existência do risco. Dessa forma, um aspecto central quando falamos de riscos à saúde é a prevenção, ou seja, a possibilidade de redirecionar certo curso de ações que produzem condições ambientais mais adversas nas quais há exposição aos riscos, no sentido dessas condições tornarem-se mais saudáveis. Tal definição, portanto, enfatiza o caráter ético e político do conceito de risco: pelo fato de os riscos ambientais serem evitáveis (ou pelo menos minimizados seus impactos), seu problema é também o da liberdade humana e o da existência de critérios mais egoístas ou solidários que marcam as decisões e ações humanas. Nesse caso, podemos também falar de riscos moralmente inaceitáveis." (PORTO, 2007, p. 84)

Se a adoção de novas tecnologias sempre esteve associada aos impactos que determinados eventos possam vir a exercer em uma sociedade ou em grupos sociais específicos; é importante pontuar que as representações de situações perigosas variam de acordo com as perdas e/ou danos tidos como relevantes pelos indivíduos ou grupos afetados, ou seja, as pessoas têm diferentes percepções de um mesmo perigo a que se vêem expostas (FONSECA *et al.*, 2007). Assim, não é possível dissociar o conceito de risco da interpretação, identificação, percepção dos mesmos por parte dos indivíduos e grupos populacionais envolvidos.

Neste sentido, "a tecnologia, o meio ambiente e os riscos enquanto construções sociais evidenciam que o gerenciamento de riscos, o qual não pode ser separado de suas análises, não depende somente da promulgação de estratégias formuladas pelos *experts*". (PORTO; FREITAS, 1997, p. 67)

Entretanto, persiste um distanciamento entre a produção de conhecimentos científicos e a apropriação dos mesmos por parte da população em geral. Na medida em que se desenvolve a formação cada vez mais especializada dos profissionais, aumenta o despreparo destes profissionais para lidar com universos de significação de grupos sociais

distintos. A insegurança ao confrontar o interlocutor desconhecido contribui para a tendência dos especialistas "fecharem-se" nos seus próprios conhecimentos, reproduzindo assim sua própria visão de mundo, que passa a ser imposta como modelo a ser seguido pela população (PERES, 2002).

A partir da necessidade de entender os contrapontos entre a percepção de técnicos e "leigos", os estudos de percepção de riscos estão sendo integrados e têm servido principalmente como fontes de subsídios para tomadas de decisão sobre alternativas de enfrentamento de problemas socioambientais.

Guivant (2000) nos explica que o reconhecimento da pluralidade de indivíduos e grupos sociais "com suas racionalidades específicas nas suas formas de lidar com os riscos" é essencial na diluição das diferenças entre leigos e peritos.

Além disso, Peres (2002) enfatiza que ao contrapor o conhecimento científico e os saberes populares, devemos questionar: (a) até que ponto esses últimos poderiam ser considerados suficientes para a garantia das necessidades de vida do indivíduo ou de um dado grupo populacional? e (b) até que ponto o conhecimento científico é necessário para a satisfação dessas necessidades?

Portanto, os especialistas envolvidos em avaliações de riscos deveriam ser capazes de levar devidamente em conta as crenças, desejos, temores, anseios e angústias daqueles que, de fato, vivenciam os perigos. Para tanto, o desafio encontra-se na superação das barreiras impeditivas à interação dos saberes ditos populares e os ditos científicos.

1.7 Enfoque ecossistêmico da saúde

Podemos viver sãos em um mundo doente? (LEBEL, 2003, p.1)

Como já ressaltamos, na medida em que a degradação ambiental tornou-se inextricavelmente ligada à reflexão sobre o desenvolvimento e a qualidade de vida, tem se intensificado, nas últimas décadas, a busca de novos instrumentos de gestão de sistemas socioambientais.

Neste sentido, diante da complexidade embutida na virulência da crise socioambiental contemporânea, impõe-se a necessidade de assimilar estratégias integradoras de pesquisa e intervenção, superando as limitações da ciência convencional. Ao reconhecer as interconexões de elementos bióticos e abióticos do ambiente, o novo paradigma sistêmico tornou-se um pré-requisito de êxito de um estilo ao mesmo tempo integrado e participativo de

planejamento e gestão. E, as orientações visando a promoção da saúde humana não poderiam fugir à regra. (NIELSEN, 2001. MINAYO, 2002).

O chamado *enfoque ecossistêmico da saúde humana* emergiu na década de 1970, no contexto do pós-guerra. Na época o cenário predominante estava marcado pela busca de aceleração das taxas de crescimento econômico e pela obsessão com os grandes projetos de engenharia. Ao mesmo tempo, foi sendo ampliada a tomada de consciência do escopo global dos problemas socioambientais. Os primeiros impulsos nessa direção são creditados a pesquisadores canadenses e americanos vinculados à pesquisa ecológico-humana na região dos Grandes Lagos, a qual divide os dois países (Canadá e Estados Unidos) e contêm 21% das reservas mundiais de água doce. Para diagnosticar a intensa exploração econômica do espaço sócio-político-cultural-ambiental e o processo de deterioração ecológica e de ameaça à saúde das populações, foi criada uma comissão intergovernamental - a *Internacional Joint Comission of Great Lake* (1978). (GOMEZ; MINAYO, 2006)

Através deste esforço inicial de compreensão sistêmica dos problemas gerados pelo uso predatório dos recursos hídricos e dos solos nesta região, evidenciou-se a necessidade de criação de estratégias alternativas de gestão, configurando o esboço de um enfoque inovador que se fundamenta

> [...] na construção de nexos que vinculam as estratégias de gestão integral do meio ambiente (ecossistemas saudáveis) com uma abordagem holística e ecológica de promoção da saúde humana. O objetivo desse enfoque é desenvolver novos conhecimentos sobre a relação saúde & ambiente, em realidades concretas, de forma a permitir ações adequadas, apropriadas e saudáveis das pessoas que aí vivem. De tal forma que a ciência e o mundo da vida se unam na construção da qualidade de vida através de uma melhor gestão do ecossistema e da responsabilidade coletiva e individual sobre a saúde. (MINAYO, 2002, p. 181)

Ao longo das décadas seguintes, e com a criação da *Sociedade Internacional para a Saúde e o Ecossistema* (1994), outros pesquisadores começaram a questionar a forma pela qual a saúde humana era estudada em relação às complexas mudanças identificadas no meio ambiente biofísico.

O *International Development Research Center* (IDRC), no Canadá, - centro de referência do *enfoque ecossistêmico para a saúde humana* - define três pilares como requisitos fundamentais desta proposta, (i) a transdisciplinaridade, (ii) a participação social e (iii) a equidade de gênero. (LEBEL, 2003)

Conforme explicam Gómez e Minayo (2006), a transdisciplinaridade deve ser entendida como

> uma visão aberta e dialógica que valoriza os "fragmentos disciplinares" dos vários especialistas que atuam cooperativamente visando ao entendimento do tema em questão e também leva em conta a intuição, o imaginário, a sensibilidade e o senso comum dos participantes leigos. Ela é a negação da tecnocracia, em favor de um conhecimento voltado para a solução dos problemas. (GOMEZ; MINAYO, 2006, p. 2)

Nesse contexto, Nielsen (2001) argumenta que a ciência reducionista convencional não tem fornecido os instrumentos necessários para o tratamento eficaz da teia de problemas interconectados que estão comprometendo a saúde e a qualidade de vida da maior parte das sociedades contemporâneas - a exemplo da miséria, da insegurança alimentar, da degradação intensiva dos sistemas de suporte à vida, do crescimento demográfico exponencial, e de um conjunto de doenças emergentes e re-emergentes. Estes são problemas complexos, que requerem a integração do conhecimento produzido nas mais diversas disciplinas especializadas. Assim, a integração transdisciplinar impõe-se como condição essencial de êxito dos esforços desenvolvidos na esfera do planejamento e da gestão.

Já o conceito de participação social utilizado nessa estratégia diz respeito à integração de todos os interessados e responsáveis na construção do conhecimento e na solução dos problemas. Este conceito abrange não só os indivíduos ou grupos que são afetados diretamente pelos problemas, como também as autoridades públicas, empresários, gestores e funcionários. (GOMEZ; MINAYO, 2006)

Assim, os cientistas e os responsáveis pelas tomadas de decisão precisam estar cada vez mais conscientes das aspirações, necessidades e formas de conhecimento dos vários indivíduos e grupos. A abordagem ecossistêmica procura justamente incorporar sistematicamente as crenças, os sistemas de valores e as preferências de grupos que, tradicionalmente, têm sido excluídos tanto da produção de conhecimento na academia, quanto dos processos de tomada de decisão em sistemas de planejamento e gestão do desenvolvimento local/territorial.

Desta maneira, Nielsen (2001) explica que a pesquisa e a gestão devem facilitar o envolvimento das comunidades na busca de objetivos sintonizados com a problemática socioambiental. O êxito, a longo prazo, da gestão da saúde considerada da perspectiva ecossistêmica dependem de um esforço de capacitação e, por implicação, de empoderamento das comunidades.

O conceito de equidade de gênero, por sua vez, reflete a idéia de que as pesquisas não se inscrevem em espaços neutros, mas sim em comunidades onde homens e mulheres têm

suas vidas estruturadas por determinantes econômicos, sociais e culturais (LEBEL, 2003). Neste sentido, Gómez e Minayo explicam que

> A equidade de gênero diferencia sexo - o status biológico de ser homem ou mulher - daquilo que são os atributos socialmente construídos nas relações entre eles. Leva em conta o fato de que homens e mulheres, na vida social e nos processos de trabalho e de criação de riqueza, têm papeis específicos. Gênero, portanto, é a dimensão das relações entre os sexos, definidora de comportamentos sociais e de formas de relações diferenciadas no âmbito da família, do trabalho e da comunidade. Por isso, gênero pode ser considerado uma variável política e socioeconômica por meio da qual se podem analisar papéis, responsabilidades, contradições e dificuldades entre homens e mulheres. (GOMEZ; MINAYO, 2006, p.9).

Assim, em síntese, o enfoque de saúde ecossistêmico reflete uma proposta que busca integrar, numa perspectiva transdisciplinar e dialógica, as análises produzidas em disciplinas específicas e, ao mesmo tempo, convocar a sociedade civil e o governo para participarem ativamente das discussões e para se comprometerem com o desenho de soluções realistas para os desafios relacionados à promoção da saúde coletiva e da resiliência ecossistêmica.

Trata-se de uma visão integral ou sistêmica de saúde, com base na premissa segundo a qual os condicionantes socioeconômicos, socioculturais, sociopolíticos e socioecológicos devem ser simultaneamente relevados.

Em maio de 2003, o *Fórum Internacional sobre Enfoque Ecossistêmico para a Saúde Humana*, realizado em Montreal (Canadá), reuniu diversos especialistas, que revelaram como os desequilíbrios nos ecossistemas estão agravando a vulnerabilidade produzindo humana a enfermidades. Além disso, reconheceu-se que estamos apenas começando a entender os problemas de saúde provenientes de áreas urbanas, com altos níveis de contaminação ambiental e densidade demográfica. Os impactos destes problemas vêm sendo ampliados se levarmos em conta o agravamento das condições sociais e econômicas das populações desfavorecidas. Os especialistas sugerem que a nova estratégia de promoção de saúde deverá colocar em primeiro plano a reabilitação dos ecossistemas, criando melhores condições para a redução dessa vulnerabilidade:

> A promoção da saúde humana deve estar embutida na busca maior pela saúde do ecossistema. As intervenções estarão prejudicadas se os determinantes ecossistêmicos da saúde não forem levados em conta. Em caso extremo, se os ecossistemas perderem a capacidade de se renovarem, a sociedade ficará privada de serviços essenciais à sustentação da vida. (NIELSEN, 2001, p.69)

As pesquisas que mobilizam este enfoque têm confirmado a hipótese de que avanços nessa direção exigem mudanças radicais nos sistemas convencionais de valores humanos,

bem como o fortalecimento institucional de núcleos interdisciplinares norteados pelo novo paradigma sistêmico aplicado ao tratamento do binômio *desenvolvimento e ambiente* (MERGLER; RAPPORT, 2004).

Entre os desafios metodológicos fundamentais embutidos no enfoque ecossistêmico da saúde humana podemos mencionar: (a) internalizar o enfoque ecossistêmico no pensamento e nas práticas da saúde coletiva e individual; (b) mudar o enfoque linear das diferentes perspectivas disciplinares para um enfoque decididamente dinâmico, baseado na percepção de interdependências; (c) integrar dados e indicadores quantitativos e qualitativos; (d) exercitar a integração transdisciplinar e (d) integrar a participação de todos os agentes sociais envolvidos no problema em análise - tanto os que realizam, quanto os que sofrem com as intervenções ambientais e os problemas de saúde. (MINAYO, 2002)

Minayo (2002) argumenta ainda que os marcos positivos que compõem o campo semântico acerca da saúde ecossistêmica podem ser resumidos nos seguintes termos: sustentabilidade ecológica, democracia, direitos humanos, justiça social e qualidade de vida. Citando Waltner-Toews, a autora insiste que, mesmo no caso no caso da abordagem ecossistêmica não obter êxito na implementação de metas específicas, as exigências de comunicação aberta e democrática, negociação e consciência ecológica podem justificar sua aplicação em larga escala daqui em diante.

CAPÍTULO 2: O CASO DA RIZICULTURA IRRIGADA NAS BACIAS DO RIO DA MADRE E DO RIO D'UNA

2.1 Caracterização da área

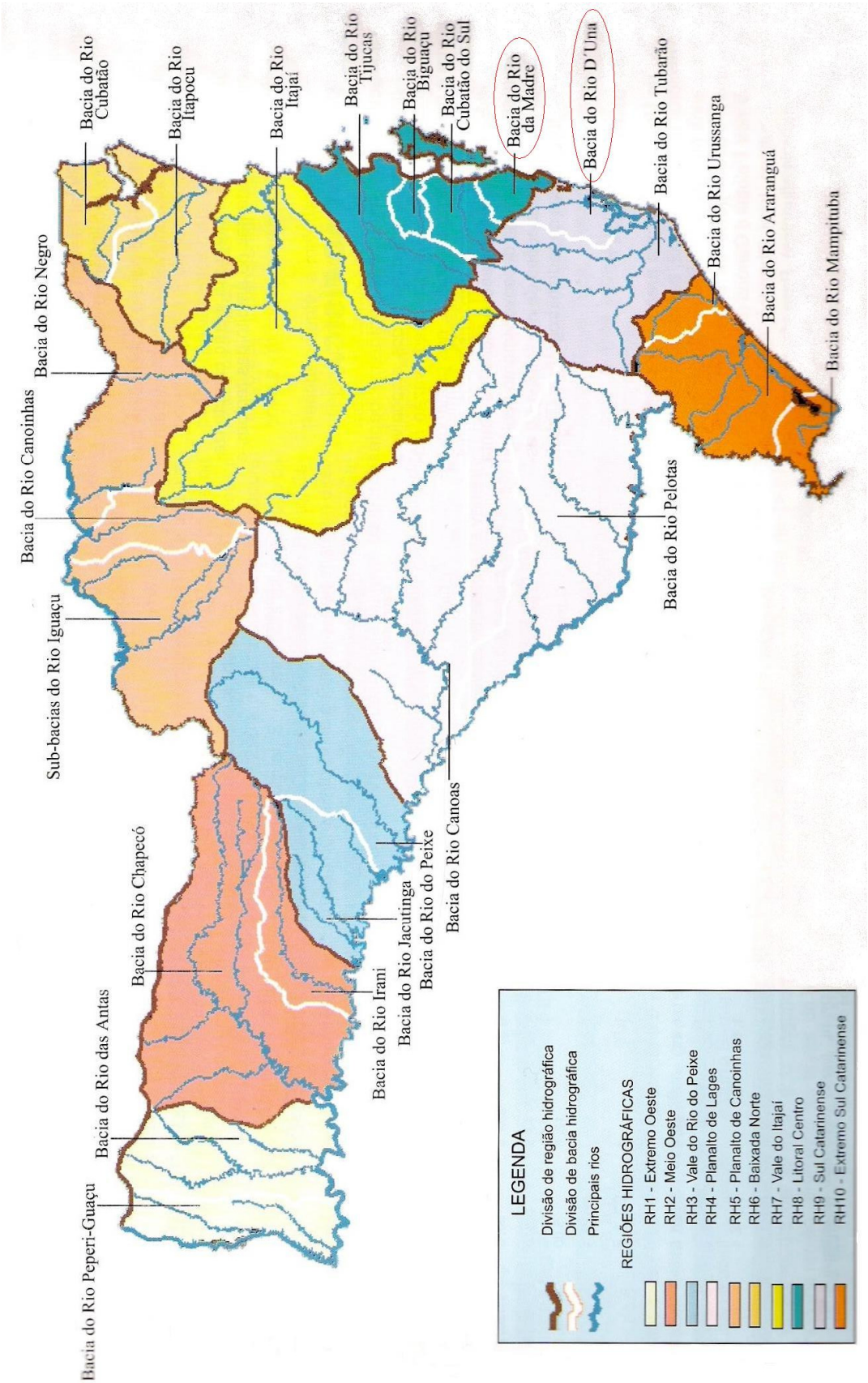
Como foi indicado na introdução deste trabalho, a pesquisa foi desenvolvida no litoral centro-sul do estado de Santa Catarina, contemplando as bacias hidrográficas do Rio da Madre e do Rio D'Una, no âmbito dos municípios de Palhoça, Paulo Lopes e Imbituba.

Figura 2 - Litoral centro-sul de Santa Catarina

Fonte: Wikipedia, 2008

O Estado de Santa Catarina está dividido em dez regiões hidrográficas e o Rio da Madre está inserido na Região Hidrografia 8 (RH8), denominada "Litoral Centro". Já o Rio D'Una integra a Região Hidrográfica 9 (RH9), denominada "Sul Catarinense".

Figura 3 - Regiões Hidrográficas de Santa Catarina



Fonte: Santa Catarina (1997)

A bacia hidrográfica do Rio da Madre possui uma área de drenagem fluvial de aproximadamente 375 km², abrangendo os municípios de Paulo Lopes e Palhoça. Seus principais afluentes são os rios Cachoeira do Norte, Cachoeira do Sul, Cachoeiras, Furado e Sulana. Suas nascentes encontram-se no interior do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (PEST).

Além da bacia do rio da Madre, compõem a rede hidrográfica do Litoral-Centro as bacias dos rios Tijucas, Biguaçu e Cubatão do Sul, todas de pequena extensão, com foz no oceano Atlântico. O relevo predominante na RH8 é caracterizado como forte-ondulado e montanhoso (quase 70% da área), sendo ondulado e plano no restante. Esta região destaca-se por apresentar a maior área coberta com vegetação primária e secundária do estado (62%, em média), sendo, no entanto, uma das que apresentam menor área reflorestada (cerca de 1%). No rol das principais atividades econômicas ali desenvolvidas restringem-se, além da rizicultura irrigada, à agro-pecuária familiar, à pesca artesanal e ao turismo de massa sazonal. Em todos os rios da região foram constatadas evidências de contaminação biológica e química, provocada pelas deficiências dos sistemas de esgotamento domiciliar e de gestão do lixo (inclusive hospitalar), além de agrotóxicos e efluentes industriais (SANTA CATARINA, 1997; ROCHA, 1999).

Figura 4 - Imagem do Rio da Madre

Fonte: Gasparini (2007)

A exemplo do Rio da Madre, as nascentes do Rio D'Una encontram-se no interior do PEST, desembocando no Complexo Lagunar existente na área (composto pelas lagoas Santo

Antônio, Mirim e Imaruí). O Rio D'Una dispõe de uma bacia com 481,55 km² de drenagem, atravessando os municípios de Paulo Lopes, Garopaba, Imaruí e Imbituba. Conhecido também como Rio Espraiado,é formado por três afluentes na margem direita (os Rios Chicão, Forquilha e Cachoeira dos Inácios), e um na margem esquerda (o Rio Araçatuba), contribuindo para o suprimento das demandas de água potável e para a viabilização das atividades agrícolas.

A RH 9 caracteriza-se pela presença de relevo montanhoso e forte-ondulado (correspondente a 67% da área), onde a erosão do solo apresenta alguma gravidade. Junto à planície costeira, no entanto, apresenta-se plano e suave-ondulado, sem problemas evidentes de erosão. A cobertura vegetal é relativamente baixa, com 31%, em média, de vegetação primária e secundária e apenas 1% de área reflorestada. Entre as atividades econômicas desenvolvidas na região destacam-se a extração de carvão, a produção agrícola (principalmente arroz, batata, fumo, mandioca) e as atividades industriais envolvendo principalmente pequenas e médias indústrias. Como indica Rocha (1999), não obstante a disponibilidade de água nessa região, que se enquadra em padrões considerados normais, a qualidade dos recursos hídricos encontra-se seriamente comprometida. Os dados disponíveis confirmam a presença de sérios focos de degradação ambiental, a exemplo da mineração de carvão, da utilização descontrolada de agrotóxicos, da drenagem de efluentes industriais e domésticos e da salinização dos rios próximos à foz (SANTA CATARINA, 1997; ROCHA, 1999).

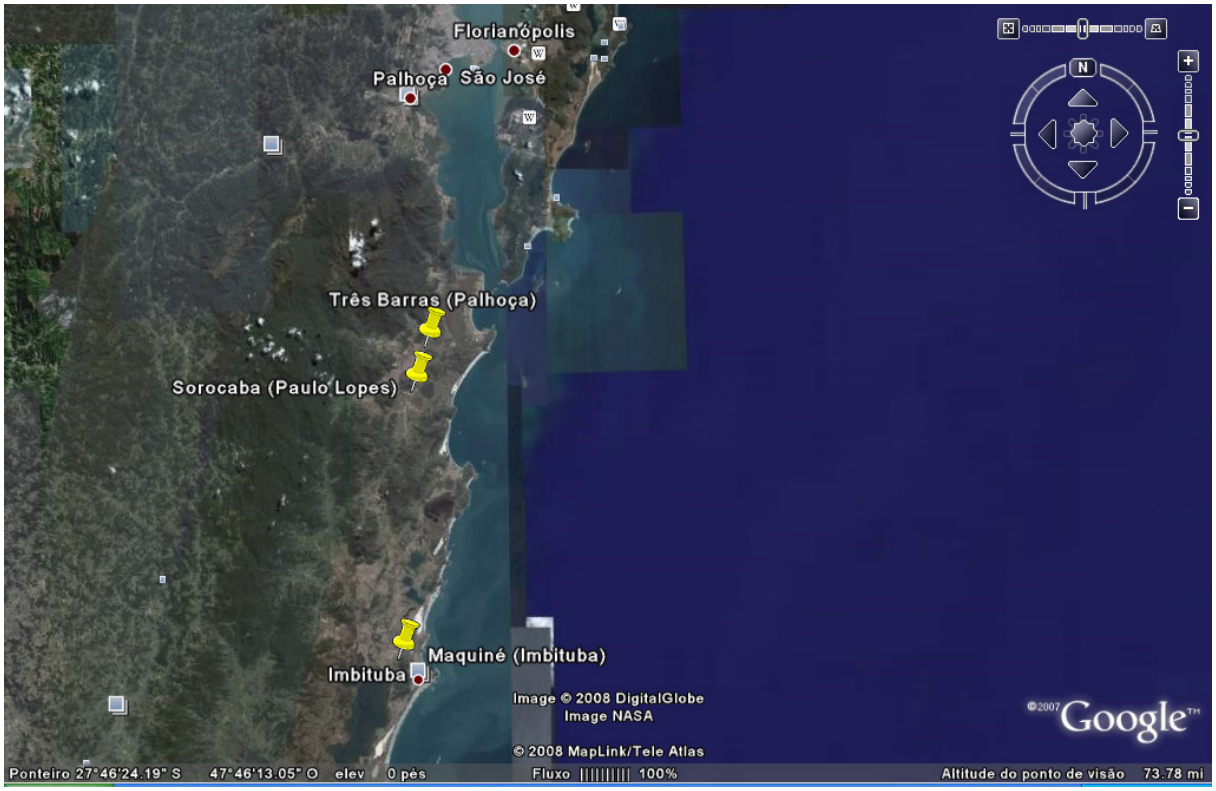
Figura 5 - Imagem do Rio D'Una

Fonte: Gasparini (2007)

Municípios e comunidades abordados

Em cada um dos três municípios analisados foi selecionado um bairro para a realização das entrevistas com a população.

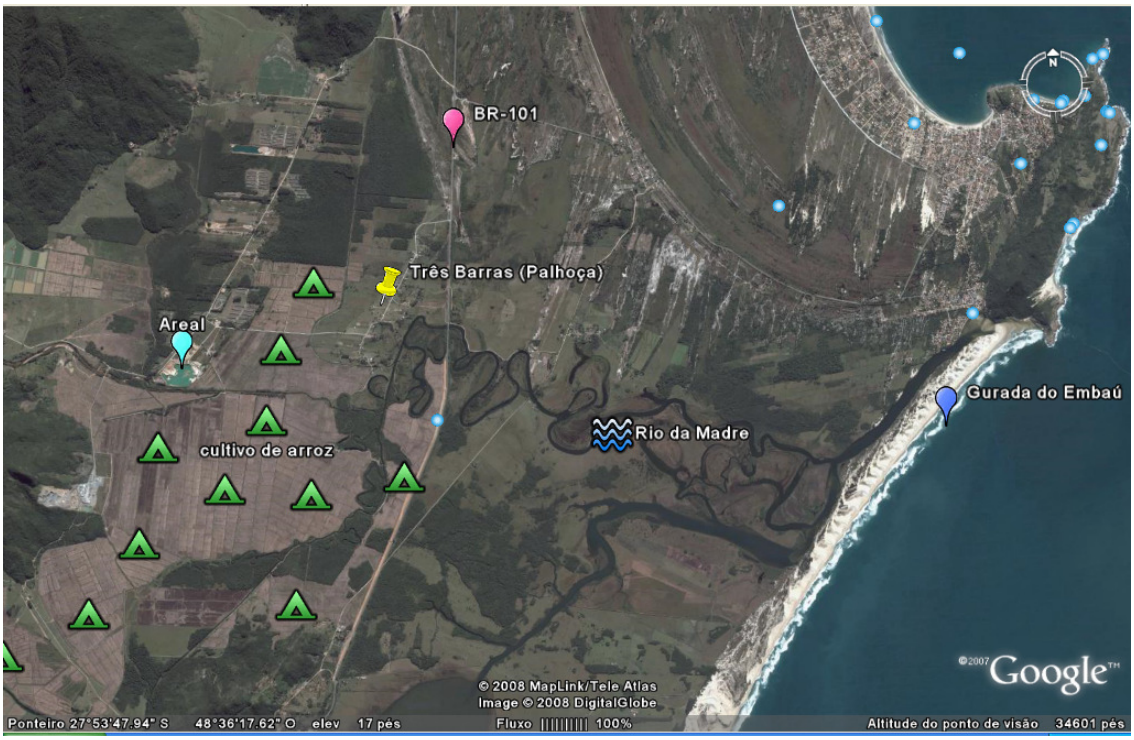
Figura 6 - Localização das comunidades



Fonte: Google Earth (2008)

Três Barras (Palhoça)

Figura 7 - Localização da comunidade de Três Barras



Fonte: Google Earth (2008)

A comunidade de Três Barras, que pertence oficialmente ao município de Palhoça, está localizada na divisa dos municípios de Palhoça e Paulo Lopes. Trata-se de uma comunidade que conserva ainda hoje fortes traços da cultura açoriana.

O processo de ocupação da área, que remonta provavelmente às primeiras décadas do século passado, foi marcado pela predominância dos cultivos de mandioca, milho, feijão e amendoim. A cultura do fumo foi introduzida no período de 1960 a 1980. Atualmente, dentre as principais atividades econômicas voltadas para o mercado destacam-se o cultivo de mandioca, arroz, tomate, além da avicultura. A pequena produção agrícola e pesqueira, atende às necessidades básicas de subsistência da maior parte das famílias. Na área ainda existem três engenhos tradicionais de produção de farinha, considerados remanescentes dos sistemas produtivos açorianos que atualmente estão se extinguindo na maior parte do litoral catarinense.

A dinamização do tecido socioeconômico local tem sido promovida mediante projetos inter-institucionais envolvendo a EPAGRI (no bojo do Projeto Microbacias II) e o Centro de Estudos e Apoio à Agricultura de Grupo (CEPAGRO). A meta é resgatar o potencial contido nas práticas de agricultura familiar, estimulando a *agroecologia de grupo*.

Todas as residências na comunidade de Três Barras dispõem de ponteiras e do equipamento que permite o bombeamento da água. Os moradores nunca foram informados sobre a qualidade da água que consomem. Segundo o depoimento de um fiscal da Vigilância Sanitária de Palhoça, ainda hoje nenhum tipo de monitoramento da água disponibilizada para o consumo da população foi colocado em prática - nem mesmo para a identificação de parâmetros microbiológicos e físico-químicos. Permanecendo fora da área de cobertura do sistema oficial de abastecimento a comunidade não está cadastrada no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA).

Com base nas entrevistas realizadas com os moradores desta localidade, foi possível constatar que a perfuração média necessária para se atingir o lençol freático é de aproximadamente seis metros. Por se tratar de uma área de planície costeira, com lençol freático de meio poroso não confinado, a preocupação central recai sobre os riscos evidentes de percolação dos resíduos de agrotóxicos utilizados nas diversas lavouras (inclusive na de arroz), atingindo o reservatório de água no subsolo.

Outro problema prioritário assinalado pelos moradores da comunidade refere-se às atividades de extração de areia na área. Existem ali oito areais que convivem com uma série de violações da legislação ambiental, gerando impactos significativos na dinâmica ecossistêmica. Se levarmos em conta apenas o município de Palhoça, de acordo com a Vigilância Sanitária Municipal o licenciamento para atividades de mineração nos seis areais existentes foi concedido pela Fundação Municipal de Meio Ambiente. Existem evidências comprovando que a legitimidade dessa mineração irregular vem sendo assegurada por *lobbies* formados por políticos e empresários. Vale a pena ressaltar ainda que duas ações civis públicas já foram instauradas visando apurar essas irregularidades - uma delas junto ao Ministério Público Estadual (pela Associação de Surfistas da Guarda do Embaú) e a outra junto ao Ministério Público Federal (pelos próprios moradores de Três Barras).

Figura 8 - Localização da comunidade de Sorocaba

Fonte: Google Earth (2008)

A comunidade de Sorocaba localiza-se às margens da rodovia BR-101, próxima ao centro do município de Paulo Lopes, entre o Rio Cachoeira do Sul (um dos afluentes do Rio da Madre) e o Rio Paulo Lopes (que alimenta a Lagoa do Ribeirão).

Assim como a comunidade de Três Barras, Sorocaba também abriga remanescentes da tradição açoriana. Os relatos dos moradores entrevistados sugerem que antigamente predominavam na área as lavouras de subsistência - principalmente de mandioca, feijão e milho. Com o tempo, as práticas de agricultura foram sendo pouco a pouco desvalorizadas e abandonadas. Atualmente, predominam as atividades de rizicultura e pastagem. São poucas as famílias que ainda se dedicam ao cultivo de alimentos em suas propriedades.

A comunidade dispõe de uma pequena rede de armazéns e de um posto de gasolina. Uma unidade da rede pública de ensino atende alunos do nível pré-primário à quarta série do ensino fundamental.

Sorocaba é o único bairro do município que recebe água distribuída e tratada pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN). Já o bairro Areias dispõe de água tratada por meio de um sistema de abastecimento municipal. Os demais bairros do município (Morro Agudo, Penha, Costa do Morro, Ribeirão, Nova Belém, Morro do Freitas, Santa Rita, Freitas, Santa Cruz e Centro) encontram-se por enquanto excluídos do sistema de tratamento.

Frente a este cenário, as análises microbiológicas e físico-químicas - realizadas mensalmente em vários pontos do município - evidenciam a fragilidade da potabilidade da água consumida no município. Com exceção dos resultados das análises dos bairros de Sorocaba e Areias, os demais laudos indicam freqüentemente o desrespeito aos padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria nº 518 (MS, 2004). Com o objetivo de regularizar esta situação, foi assinado, em março deste ano, um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) entre a Prefeitura Municipal de Paulo Lopes (PMPL) e o Ministério Público do Estado de Santa Catarina (MPSC).

Face à realidade constatada no conjunto do município, os moradores da comunidade de Sorocaba encontram-se em situação privilegiada no que diz respeito ao abastecimento de água potável. O local de captação da CASAN está localizado no próprio bairro e trata-se da captação por ponteira. De acordo com informações da empresa de abastecimento, são atendidas ali, mediante a captação por ponteira, 226 economias (sendo 217 residências, seis empresas comerciais e três vias públicas).

Maquiné (Imbituba)

Figura 9 - Localização da comunidade de Maquiné

Fonte: Google Earth (2008)

Segundo dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Imbituba, o bairro de Maquiné está localizado no entorno do Morro Maquiné, no distrito cinco, juntamente com os bairros do Mirim e Morro do Mirim.

Trata-se de um bairro relativamente afastado do centro de Imbituba, dispondo - diretamente - apenas do sistema de transporte destinado aos alunos da rede pública de ensino. As demais linhas de ônibus mantêm o tráfego apenas ao longo da avenida que tangencia o bairro.

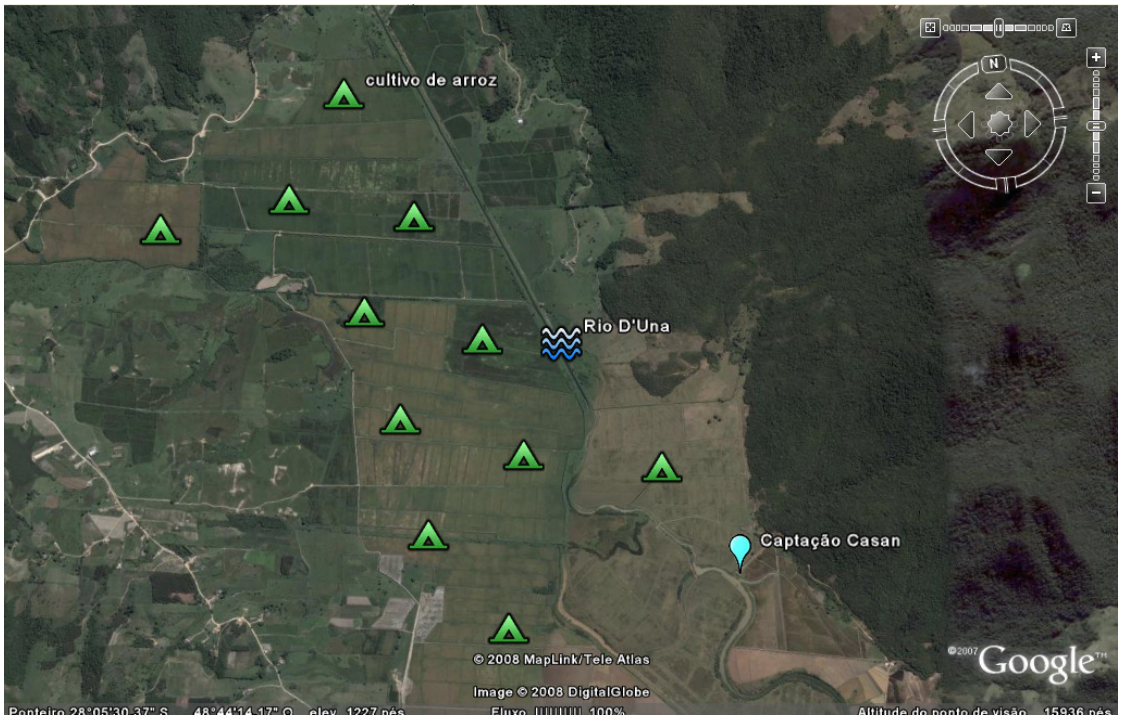
Além das carências de transporte coletivo, a população se ressente da falta de infra-estrutura de tratamento de esgoto doméstico. A maior parte das famílias drena seus efluentes diretamente num canal que contorna o bairro.

A exemplo das outras duas comunidades mencionadas acima, em Maquiné as lavouras familiares de subsistência - principalmente para o cultivo de mandioca, feijão e milho - encontram-se praticamente extintas.

No que diz respeito ao associativismo civil, os dados coletados revelam a presença de uma cultura política local onde predomina a desmobilização dos moradores. A associação de moradores do bairro foi criada há seis anos, mas nos últimos quatro encontra-se praticamente desativada. Apenas a construção de um salão paroquial figura no rol das conquistas históricas mais expressivas dos associados.

Logo na entrada do bairro encontra-se a Estação de Tratamento de Água (ETA) mantida pela CASAN de Imbituba. Esta estação é responsável pelo tratamento e distribuição de água em todo o município de Imbituba e em parte do município de Garopaba. A captação da água tratada nesta ETA é realizada num trecho do Rio D'Una - como indica a Figura 7.

Figura 10 - Ponto de captação de água da CASAN no Rio D'Una, em Imbituba



Fonte: Google Earth (2008)

Como indica a imagem, à montante do ponto de captação de água da CASAN existem extensas áreas de cultivo de arroz irrigado.

Segundo Canton (2005), as práticas de rizicultura foram introduzidas na área em 1957. Quanto à ETA de Imbituba, os depoimentos dos funcionários da CASAN confirmam que suas operações foram deflagradas em 1979.

Como apontamos nos itens 2.2 e 2.3.1, as práticas de rizicultura irrigada podem provocar vários impactos socioambientais negativos, em decorrência da utilização de agrotóxicos. No caso do Rio D'Una, por se tratar de um manancial hídrico que abastece duas cidades (uma delas em sua totalidade e a outra parcialmente), os riscos de exposição aos contaminantes ampliam-se para além da população residente nas proximidades da área cultivada.

Importa ressaltar neste sentido que o tipo de tratamento realizado nas ETAs não é capaz de eliminar os possíveis resíduos de agrotóxicos que permanecem na água captada.

A salinização das águas do Rio D'Una, no verão de 2003/2004, foi percebida como um episódio emblemático no município, em conseqüência da intensificação da demanda de água para viabilizar as lavouras de arroz. Um longo período de estiagem, associado à diminuição da vazão do rio e à incidência de marés altas, resultou num quadro crítico de salinização. Na época foi decretado o estado de emergência no município, exigindo inclusive a intervenção do Ministério Público Estadual.

Figura 11 - Imagens da ETA da CASAN em Imbituba

Fonte: Gasparini (2007)

Figura 12 - Ponto de captção ETA (CASAN), às margens do Rio D'Una

Fonte: Gasparini (2007)

2.2 Diagnóstico cursivo dos sistemas de cultivo de arroz irrigado

> Nenhuma outra atividade econômica alimenta tantas pessoas, sustenta tantas famílias, é tão crucial para o desenvolvimento de tantas nações e apresenta mais impacto sobre o nosso meio ambiente. A produção de arroz alimenta quase a metade do planeta todos os dias, fornece a maior parte da renda principal para milhões de habitações rurais pobres, pode derrubar governos e cobre 11% da terra agricultável do planeta. (Ronald Cantrell, 2002 apud EMBRAPA, 2005).

O arroz - gramínea do gênero *Oryza* - é um dos alimentos mais consumidos no mundo, representando a maior fonte de alimento para quase metade da população mundial. Em 2005, a produção mundial de arroz foi estimada em 618 milhões de toneladas. Nove países asiáticos são responsáveis por 84% do total mundial.

Originário da Ásia, mais precisamente do sul da China, o arroz é cultivado nesta região há pelo menos sete mil anos. No século VII, foi levado à Europa pelas mãos dos árabes. De lá, chegou ao Brasil por intermédio dos portugueses.

Atualmente, estima-se a área destinada ao plantio de arroz no Brasil em cerca de três milhões de hectares, considerando-se os dois tipos tradicionais de produção: o sequeiro e o irrigado. A produção brasileira em 2007 atingiu o volume de 11.077.200 toneladas (EMBRAPA, 2007).

Na região sul do País, responsável por 68% da produção nacional em 2007 (o correspondente a 7.560.895 toneladas), predominam os ecossistemas de várzeas, tornando atrativo o sistema de cultivo irrigado.

Esta modalidade de cultivo é geralmente praticada nas proximidades de mananciais, exigindo a aplicação intensiva de insumos químicos e implicando em sérios riscos de contaminação hídrica. Devido às características específicas desse sistema de cultivo, a área permanece inundada durante grande parte do ciclo da cultura e a aplicação de produtos químicos é efetuada diretamente sobre a lâmina d'água. Ou seja, neste tipo de cultivo, os métodos de aplicação dos produtos químicos estão diretamente associados às práticas de manejo da água de irrigação (NOLDIN; EBERHARDT, 2005).

No caso específico do estado de Santa Catarina, a rizicultura irrigada vem se expandindo nas últimas décadas. Os dados difundidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa

Agropecuária (EMBRAPA)[13] indicam que em 1986 cerca de 96.700 hectares de terras agricultáveis foram utilizadas para a produção de arroz irrigado, correspondendo a um volume de 390.700 toneladas do produto. Em 2007, o mesmo indicador registrou uma extensão de 145.416 hectares destinada à rizicultura, com uma produção total estimada em 1.030.824 toneladas do produto.

Quanto ao número de trabalhadores envolvidos, o Ministério Público de Santa Catarina[14] registrou, em 2006, um contingente de 12 mil famílias em 113 municípios catarinenses.Isto representa, direta e indiretamente, aproximadamente 30 mil trabalhadores.

O Ministério Público caracteriza a rizicultura no Estado como uma atividade agrícola concentrada em médias e pequenas propriedades, com características familiares. Os produtores locais endossam esta afirmação, estimando a proporção de uma família para cada 40 hectares de terra agricultável. Via de regra, neste caso devemos levar em conta a família do administrador, que pode ser proprietário da terra ou arrendatário, e também as famílias dos funcionários, que vivem, trabalham e dependem diretamente da lavoura do administrador.

Entre os municípios do litoral centro-sul de Santa Catarina que concentram sistemas de irrigação para a rizicultura que dependem dos mananciais do Rio da Madre ou do Rio D'Una, estão Palhoça, Paulo Lopes e Imbituba. Conforme podemos verificar na tabela abaixo, a atividade rizícola nestes municípios acompanhou a tendência estadual e cresceu consideravelmente nos últimos anos.

Tabela 8 - Comparação da área (ha) de arroz irrigado e da produção (t) deste alimento nos três municípios investigados, em 1990 e 2006 (IBGE)

Municípios / Indicadores	Área (ha) em 1990	Produção (t) em 1990	Área (ha) em 2006	Produção (t) em 2006
Palhoça	220	880	800	4.000
Paulo Lopes	330	825	1.000	4.000
Imbituba	1.900	5.700	2.100	16.275
TOTAL	2.450	7.405	3.900	24.275

* **Fonte:** IBGE (Produção Agrícola Municipal)
Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1612&z=p&o=21

[13] EMBRAPA - Dados Conjunturais do arroz (área, produção e rendimento) em Santa Catarina, entre 1986 e 2007. Disponível em: http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/socioeconomia/index.htm [Acesso em: 2008 Jul 03]

[14] Disponível em: http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/portal/portal_detalhe.asp?Campo=5025&secao_id=139 [Acesso em: 2008 Jul 03]

Figura 13 - Área de cultivo de arroz no município de Imbituba

Fonte: Gasparini (2007)

O cultivo de arroz irrigado em Santa Catarina baseia-se, na sua totalidade, no sistema pré-germinado. Este sistema caracteriza-se pela semeadura de sementes pré-germinadas em solos previamente inundados. No preparo dos mesmos torna-se necessária a formação de lama. O nivelamento e o alisamento são realizados, normalmente, com o solo inundado. A primeira fase do processo de preparação do solo exige que seja trabalhada a camada superficial para a formação de lama. Isto pode ser realizado em solo seco com posterior inundação ou em solo já inundado. A segunda fase compreende o renivelamento e o alisamento, após a formação da lama, utilizando-se pranchões de madeira, com o intuito de tornar a superfície apta a receber a semente pré-germinada (SOSBAI, 2007).

Figura 14 - Área de cultivo de arroz no município de Paulo Lopes

Fonte: Gasparini (2007)

A semeadura é realizada com uma lâmina d'água de 5 a 10 cm. Após esta etapa, não se recomenda a retirada da lâmina d'água dos quadros de arroz, seja por ocasião da drenagem inicial ou do perfilhamento da planta, independentemente da cultivar (tipo de semente) utilizada. De acordo com as normas técnicas da Sociedade Sul-brasileira de Arroz Irrigado (SOSBAI, 2007), a manutenção de lâmina baixa de água nesta etapa (em torno de 5 com de espessura) não altera o rendimento do cultivo e a ocorrência de acamamento das plantas de arroz, em relação à realização da drenagem. Além disso, a presença da lâmina d'água contribui para o controle mais efetivo de plantas daninhas e para a redução de perdas de solo e de agrotóxicos aplicados na lavoura.

Entretanto, na época de preparação do solo e implantação das lavouras, constata-se geralmente o aumento da turbidez das águas dos rios situados nas proximidades. Isto pode ser explicado com base na constatação de que muitos produtores esvaziam os quadros de arroz depois da formação do lodo, contrariando assim as normas técnicas.

O período de safra inicia-se entre os meses de julho e agosto de cada ano, com a preparação do solo, e estende-se até os meses de março e abril do ano seguinte, quando o arroz é colhido. O plantio é iniciado geralmente em setembro, e a aplicação de agrotóxicos é realizada vinte dias após o plantio. As descargas mais significativas de agrotóxicos - predominantemente herbicidas e inseticidas - são concentradas portanto no período de outubro a janeiro. Nos meses subseqüentes, as reaplicações dos insumos químicos dependem da ocorrência de novas evidências de pragas, pois existem espécies que podem comprometer a viabilidade da lavoura durante a fase adulta da planta.

Figura 15 - Área de rizicultura em Paulo Lopes: planta em estágio adulto (mês de março)

Fonte: Gasparini (2008)

Em relação à aplicação dos agrotóxicos, a recomendação técnica indica que a lâmina d'água que recebe os venenos deve permanecer no solo cultivado durante o tempo de carência dos mesmos - em média 30 dias. Durante este período, os quadros não devem ser esvaziados. O produtor deve apenas efetuar a reposição da água para a manutenção da espessura da lâmina que foi recomendada pelos extensionistas.

O arroz irrigado está classificado como uma das culturas mais exigentes em termos de recursos hídricos, pois seu cultivo por submersão no solo necessita em torno de 2.000 litros ($2m^3$) de água para produzir 1 kg de grãos com casca (EMBRAPA, 2005).

A água utilizada nas lavouras é oriunda de rios, riachos, lagoas, barragens ou de açudes próximos, sendo conduzida por gravidade ou por bombeamento. Nas lavouras, o consumo é estimado entre 7 a 10 mil m^3/ha/safra, considerando-se o período integral de cultivo, estimado em 4 a 6 meses, desde o preparo inicial do solo no sistema pré-germinado até a colheita. Desse valor deve ser descontada a precipitação pluvial, que corresponde a cerca de 20 a 40% daquele total (CTAR, 2003).

Figura 16 - Equipamento que faz o bombeamento da água do rio para a lavoura (Rio da Madre)

Fonte: Gasparini (2007)

De acordo com Noldin e Eberhardt (2005), o consumo de água para a viabilização de um hectare de arroz pode ser comparado ao consumo de 100 habitantes da cidade de Blumenau (SC) durante um ano - considerando-se os dados acerca do volume de água tratada em Blumenau que nos foram cedidos pelo Serviço Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) em 2005.

O processo de licenciamento ambiental para a rizicultura está previsto na legislação federal (Resolução 237 de 1997) do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). No estado de Santa Catarina, a Fundação de Meio Ambiente (FATMA) é a instituição responsável pela concessão do licenciamento rural aos produtores.

Em junho de 2003, foi firmado um Protocolo de Intenções entre o Ministério Público do Estado de Santa Catarina (MPSC), o Governo do Estado, a Assembléia Legislativa, a Federação Catarinense dos Municípios (FECAM) e uma dezena de entidades ligadas aos setores produtivos. Este protocolo está centrado na articulação das várias entidades governamentais e não-governamentais, com o propósito de buscar a proteção, a reparação do dano e o licenciamento ambiental, em todo o Estado, das atividades agrícolas de rizicultura, consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental, buscando, ainda, adequar as propriedades rurais já implantadas à legislação ambiental.

Para tanto, foi prevista a aplicação de dois termos de ajustamento de conduta (TAC), ambos com validade de dois anos (cada um), envolvendo o Ministério Publico do Estado de

Santa Catarina (MPSC) e as várias entidades[15] envolvidas com a atividade rizícola, prevendo a obrigatoriedade do licenciamento ambiental para projetos de rizicultura irrigada. O primeiro TAC foi assinado em 2003 e compreendeu o período das safras de 2003/2004 e 2004/2005. O segundo foi assinado no ano de 2006, compreendendo as safras 2006/2007 e 2007/2008.

É importante ressaltar que tanto o Protocolo de Intenções, quanto estes Termos de Ajuste de Conduta[16], fazem parte de um conjunto de medidas adotadas pelo MPSC e pelos órgãos públicos encarregados da proteção ambiental, no âmbito do Programa Água Limpa. Este programa foi lançado pelo MPSC em novembro de 1999, com vistas à fiscalização, proteção e recuperação dos mananciais de abastecimento público do estado, principalmente em relação à poluição, ao reflorestamento da mata ciliar e à efetiva melhoria da água captada. A intenção básica é garantir o bem estar da população, a proteção do solo dos processos erosivos e a preservação da fauna e flora local.

Segundo os rizicultores sediados na área em estudo, a organização dos produtores em associações vem permitindo avanços consideráveis nas discussões acerca dos impactos ambientais decorrentes das práticas convencionais. Destacam-se neste sentido a Associação dos Rizicultores de Paulo Lopes e Região (ARIPAR) e a Associação dos Rizicultores do Vale do Rio D'Una e Região (ARIVALE), ambas criadas há aproximadamente quatro anos. Os presidentes destas associações informaram que a filiação dos produtores depende da regularização do processo de licenciamento. Além disso, eles são orientados no sentido de respeitarem os critérios fixados no texto das Boas Práticas Agrícolas (BPA)[17].

Em relação ao uso dos agrotóxicos, a indicação das associações converge no sentido das recomendações técnicas fixadas pela EPAGRI. Na área de estudo, os produtores reconhecem os seguintes herbicidas como sendo os mais utilizados atualmente: Ally, Facet, Sirius, Ricer, Nominee, Basagran e Roundup. No rol dos inseticidas foram incluídos Actara, Arrivo e Standak; e dos fungicidas Bim, Stratego, Priori.

---

[15] Leia-se: Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural (SEA/SC), Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (SDS/SC), Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Fundação do Meio Ambiente (FATMA), Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Santa Catarina (FAESC), Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Santa Catarina (FETAESC), Sindicato e Organização das Cooperativas do Estado de Santa Catarina (OCESC).

[16] O Termo de Ajuste de Conduta (TAC) para a rizicultura pode ser acessado no endereço eletrônico a seguir: www.fetaesc.org.br/comissoes/cereais/arroz_florianopolis.doc

[17] De acordo com o Manual da FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), as Boas Práticas Agrícolas (BPA) são um conjunto de princípios, normas e recomendações técnicas aplicadas para a produção, processamento e transporte de alimentos, orientadas a cuidar da saúde humana, proteger ao meio ambiente e melhorar as condições dos trabalhadores e sua família. (FAO, 2007)

Na tabela abaixo é possível comparar as diferentes classificações destes agrotóxicos quanto ao ingrediente ativo, ao grupo químico, à classe toxicológica, à classe ambiental e ao intervalo de segurança.

Tabela 9 - Classificação dos agrotóxicos mais utilizados pelos rizicultores nas áreas estudadas

	Produto Comercial	Ingrediente Ativo	Grupo químico	Classe Tóxico-lógica*	Classe Am-biental**	Intervalo de segurança (dias)
HERBICIDAS	Ally	Metsulfurom-metílico	Sulfoniluréia	III	III	30
	Basagran	Bentazona	Benzotiadiazinona	III	III	60
	Facet	Quincloraque	Ácido quinoli-nocarboxílico	III	III	90
	Nominee	Bispiribaque-sódico	Ácido pirimi-diniloxibenzóico	II	III	118
	Ricer	Penoxsulam	Sulfonanilida triazolopirimidina	II	III	98
	Roundup	Glifosato	Glicina substituída	III	III	NE***
	Sirius	Pirazossulfurom-etílico	Sulfoniluréia	IV	III	30
INSETICIDAS	Actara	Tiametoxam	Neonicotinóide	III	III	78
	Arrivo	Cipermetrina	Piretróide	III	II	10
	Standak	Fipronil	Pirazol	IV	II	ND ****
FUNGICIDAS	Bim	Triciclazol	Benzotiazol	II	II	30
	Stratego	Propiconazol + trifloxistrobina	Triazol + estrobilurina	II	II	
	Priori	Azoxistrobina	Estrobilurina	III	III	30

FONTE: ANVISA (SIA - Sistema de Informações sobre Agrotóxicos) e SOSBAI, 2007.
* I = extremamente tóxico; II = altamente tóxico; III = medianamente tóxico; IV = pouco tóxico.
** I = produto altamente perigoso; II = produto muito perigoso; III = produto perigoso; IV = produto pouco perigoso
*** NE = não especificado, devido à modalidade de aplicação.
****ND = não determinado por tratar-se de tratamento de sementes antes da semeadura.

É importante ressaltar que, segundo a legislação brasileira, os agrotóxicos só podem ser comercializados por meio do receituário agronômico prescrito por profissionais habilitados. Além disso, as embalagens vazias dos produtos devem ser devolvidas pelos produtores aos estabelecimentos onde os produtos químicos foram adquiridos, aos responsáveis pelos quais caberá adotar as providências cabíveis a uma destinação adequada.

Atualmente, segundo produtores consultados, a venda de agrotóxicos tem sido mais freqüentemente realizada por meio da visita de representantes comerciais das indústrias destes produtos químicos. Os representantes abordam diretamente os rizicultores em suas propriedades, e o receituário agronômico é emitido na hora por um agrônomo vinculado à empresa produtora dos insumos.

Esta situação é tão preocupante que foi incluída na pauta de discussões da última reunião envolvendo o MPSC, a EPAGRI e representantes de outras instituições, como FATMA, CREA-SC, FAESC, OCESC, CIDASC, Sindicato das Indústrias de Arroz, Cooperativas e aviação agrícola, realizada em novembro de 2007. De acordo com a ata da reunião, vem ocorrendo um processo ilícito de "indução à compra por parte dos revendedores".

Além disso, nessa mesma reunião foram discutidos os problemas relacionados ao uso de agrotóxicos não registrados para a cultura do arroz, ao contrabando de agrotóxicos à falta de receituário agronômico ou aos usos que colidem como receituário. Por consenso, os participantes admitiram que produtos não recomendados e contrabandeados vêm sendo utilizados correntemente em lavouras de arroz irrigado em todo o estado de Santa Catarina.

Outro ponto polêmico, discutido na mesma ocasião, foi a aplicação aérea de agrotóxicos nas lavouras de arroz. Destacou-se a importância de se restringir a utilização dessa modalidade de aplicação àquelas áreas que reúnam condições consideradas adequadas - especialmente grandes propriedades e/ou locais onde haja baixa sustentação física do solo para o uso de tratores, diminuindo assim os riscos de danos socioambientais.

Uma das principais propostas que tem sido difundida para viabilizar a implementação do chamado "uso racional" de agrotóxicos é a chamada Produção Integrada de Arroz Irrigado (PIA). De acordo com esta proposta, trata-se de inserir na cadeia produtiva, direta ou indiretamente, Boas Práticas Agrícolas (BPAs). Além da garantia de segurança ambiental, de segurança alimentar e de segurança dos trabalhadores envolvidos na atividade, este código de conduta prescreve o respeito à normatização, certificação, rotulagem e rastreabilidade dos produtos disponibilizados para o consumo.

Em Santa Catarina, desde 2005 têm sido realizadas oficinas de sensibilização dos produtores para a temática da produção integrada de arroz irrigado. A partir desses encontros, foram formados dois comitês técnicos regionais da PIA: o comitê do Alto Vale do Itajaí e o comitê da Bacia do Rio Tubarão e do Complexo Lagunar.

Embora a proposta tenha sido aprovada por unanimidade pelos produtores em todas as reuniões de sensibilização, atualmente o principal ponto de estrangulamento reside no

processo de normatização, ou seja, na definição dos parâmetros para a produção rizícola integrada. A exemplo da Produção Integrada de Fruticultura (IPF), o estabelecimento da normatização correspondente pode demorar anos. No caso da produção de banana, o processo exigiu três anos para ser concluído. Atualmente, as reuniões voltadas para o encaminhamento do processo de normatização do PIA vêm sendo realizadas no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Na última safra de 2007/2008, uma área piloto de mil hectares foi destinada à implementação da produção integrada, abrangendo os municípios de Paulo Lopes, Imbituba e Tubarão.

É importante ressaltar que este novo programa foi instituído por iniciativa do MAPA, tendo sido desenvolvido em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). A EMBRAPA Clima Temperado é coordenadora da PIA no Brasil, e a EPAGRI, através da Estação Experimental de Itajaí, responde pela implantação desse sistema em Santa Catarina.

Normalmente, o arroz produzido em Santa Catarina é também processado no Estado. Atualmente, existem 43 indústrias de beneficiamento associadas ao Sindicato da Indústria do Arroz no Estado de Santa Catarina (SINDARROZ/SC), e estima-se em 60 o número total de unidades produtoras em operação atualmente.

Uma das principais indústrias de processamento de arroz do litoral centro-sul catarinense é a Ligeyrinho Indústria e Comércio Ltda, instalada no município de Paulo Lopes. Embora tenha sido fundada há cerca de 50 anos, foi a partir de 1990 que a empresa foi registrada com esta denominação. Sua produção mensal está estimada em 60 mil fardos de arroz com 30 quilos cada, ou seja, 180 toneladas. Duas variedades são produzidas: o arroz parabolizado e o arroz polido ou branco. Os subprodutos do grão, a exemplo do arroz para ração canina, além de farelo, casca, palha e cinza de arroz, são também comercializados.

Produtores sediados em diversos municípios catarinenses fornecem atualmente matéria prima para processamento nesta empresa. Conforme depoimento do gerente administrativo, após o recebimento do produto, a qualidade dos grãos é mensurada por meio de análises da umidade (sendo o ideal estabelecido em treze graus - 13º) e da presença de impurezas (grãos danificados, talos, palha, etc). Entretanto, inexistem procedimentos destinados à identificação de resíduos de agrotóxicos.É importante ressaltar ainda que toda matéria prima recebida das diversas áreas de cultivo é armazenada num mesmo silo.

A empresa foi licenciada pela FATMA e possui sistema próprio de captação (por meio de um poço artesiano), tratamento e reutilização de água (na etapa de pré-cozimento do arroz). A água reutilizada retorna para a caldeira e é empregada no sistema de vapor.

Ainda de acordo com o gerente administrativo da empresa, cerca de 90% da produção é comercializada na região Nordeste do País.

2.3 Evidências de contaminação e percepções de riscos

2.3.1 - Impactos socioambientais do cultivo de arroz irrigado nas áreas investigadas

Os impactos ambientais decorrentes do cultivo de arroz irrigado podem variar de acordo com a fase de cultura, mas o fator dominante é aquele relacionado ao manejo da água. Neste sentido, destacam-se (a) a alteração de suas características físico-químicas, (b) sua contaminação por agrotóxicos e pelo descarte inadequado das embalagens dos mesmos, (c) a alteração das dinâmicas de populações de organismos não-alvo e (d) a diminuição da vazão dos mananciais em decorrência do aumento do consumo (NOLDIN; EBERHARDT, 2005).

As alterações da paisagem constituem outra forma de impacto significativo das práticas de cultivo, principalmente quando as lavouras são instaladas em áreas de preservação permanente (APPs) próximas aos mananciais.

Em relação à contaminação do ar, os principais vetores são representados pela emissão de metano e de fumaça proveniente de queimada da resteva[18] (esta última em menor grau, já que atualmente a maior parte dos produtores do litoral centro-sul de Santa Catarina, mistura a resteva do arroz ao solo na preparação da safra seguinte, evitando queimá-la).

A preocupação com a contaminação dos solos é também justificável se levarmos em conta que os cultivos são realizados em planícies costeiras - as quais resultam de uma expressiva variedade de depósitos sedimentares - e que a alta permeabilidade do solo é uma característica essencial deste tipo de unidade geomorfológica. Nesses tipos de solo - solos arenosos, com muito espaço entre as suas partículas e pouca matéria orgânica - os agrotóxicos podem percolar[19] facilmente e atingir o reservatório de água situado no subsolo.

Por outro lado, no Brasil convivemos atualmente com a carência de informações seguras sobre os impactos socioambientais das diversas práticas agrícolas (principalmente em

[18] Parte inferior da gramínea que ficou enraizada depois da ceifa.
[19] Passagem lenta de um líquido através de um meio filtrante.

relação ao uso de agrotóxicos), além de um esforço de monitoramento contínuo dos casos de violação da legislação ambiental.

Em Santa Catarina, pesquisas relacionadas à cultura de arroz irrigado têm sido desenvolvidas na Estação Experimental de Itajaí (EEI) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI). No ano de 2003, foi divulgado o resultado do primeiro trabalho de avaliação de impactos da cultura de arroz irrigado sobre a qualidade das águas superficiais e de monitoramento de ocorrência de agrotóxicos em sete bacias hidrográficas do Estado.

Este trabalho - desenvolvido no âmbito de um projeto mais amplo, e em parceria, pela EPAGRI, FUNDAGRO, EMBRAPA e UNIVALI - correspondeu ao período das safras de 1998/99 e 1999/00. As sete bacias hidrográficas monitoradas (Rio Itapocú, Rio Itajaí-Açú, Rio Camboriú, Rio D'Una, Rio Tubarão, Rio Araranguá e Rio Mampituba) foram escolhidas estrategicamente, de acordo com a predominância das áreas de cultivo de arroz irrigado. Foram pesquisados doze ingredientes ativos de agrotóxicos, dos quais onze foram encontrados em pelo menos uma amostra do total de amostras analisado (DESCHAMPS *et al.*, 2003; NOLDIN *et. al*, 2001).

Na bacia hidrográfica do Rio D'Una, o ingrediente ativo oxadiazona foi detectado em 10 das 26 amostras analisadas, sendo que a concentração mínima encontrada foi de 1,6 µg/L e a concentração máxima de 5,2 µg/L. Comercializada com o nome Ronstar, a oxadiazona é um herbicida considerado altamente tóxico (classe toxicológica II).

As bacias de Itapocú e Itajaí foram as que apresentaram a maior variedade de resíduos: nas amostras do rio Itapocú foram detectados resíduos de sete dos doze ingredientes ativos pesquisados; e nas amostras do rio Itajaí foram detectados resíduos de oito dos doze ingredientes ativos pesquisados. É oportuno ressaltar que a maior parte das amostras analisadas corresponderam a esses dois rios (234 do rio Itapocú e 204 do rio Itajaí). As amostras extraídas do Rio D'Una, por exemplo, alcançaram um total de apenas 26.

O carbofuran, um inseticida pertencente ao grupo químico dos carbamatos e classificado como extremamente tóxico, foi um dos ingredientes ativos encontrado nas amostras dos rios Itajaí e Itapocú. A concentração máxima foi detectada no rio Itapocú: 122,1µg/L.

Em quatro bacias hidrográficas (Camboriú, Araranguá, Itapocú e Itajaí) das sete que foram pesquisadas, foram detectados resíduos do herbicida 2,4-D. Mais uma vez, as maiores concentrações foram detectadas em amostras do rio Itapocú (49,1µg/L).

O 2,4-D é um herbicida que faz parte do grupo químico fenoxiacético, conhecido por ser promotor de carcinogênese em seres humanos, devido à presença de dioxinas como "impurezas" na sua composição. A dioxina é um dos compostos mais tóxicos que se conhece, com atividade teratogênica e mutagênica. A alta incidência de cânceres entre os veteranos da guerra do Vietnã corroborou estas evidências, visto que estes combatentes foram expostos ao chamado "agente laranja" (uma mistura de dois compostos fenoxiacéticos) usado como desfoliante (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003).

A concentração máxima de 2,4-D encontrada nas amostras do Rio Itapocú (49,1µg/L) é ainda mais preocupante, quando nos remetemos à normatização sobre a ocorrência de resíduos de agrotóxicos no ambiente: o valor máximo permitido pela Resolução 357 (Conama,2005) é de 4µg/L e o valor máximo permitido pela portaria 518 (Ministério da Saúde, 2004) é de 30µg/L.

Importa salientar que, no Brasil, a regulamentação do uso de agrotóxicos é realizada pelos Ministérios da Agricultura, Saúde e Meio Ambiente. No caso do arroz irrigado, do ponto de vista de Noldin e Eberhardt (2005), após a obtenção do registro de uso pela empresa interessada junto aos órgãos competentes, os produtos podem ser incluídos nas Recomendações Técnicas da Pesquisa para arroz irrigado, na região de abrangência da Comissão Técnica do Arroz (CTAR I). Os dois pesquisadores argumentam que a inclusão do produto nas recomendações técnicas está condicionada ao cumprimento da normatização prevista nas respectivas sub-comissões, bem como à solicitação da empresa interessada. A cada dois anos, este documento é editado e atualizado durante a realização da Reunião Bienal da Cultura do Arroz Irrigado, simultânea ao Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado.

A normatização acerca da ocorrência de resíduos de agrotóxicos no ambiente, por meio da medida de Valor Máximo Permitido (VPM), é realizada no âmbito do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004) e do Ministério do Meio Ambiente, por intermédio do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA, 2005). Entretanto, grande parte dos produtos químicos utilizados no Brasil, e inclusive aqueles utilizados nas lavouras de arroz irrigado, não constam na normatização (conforme mostra a *tabela 3*, abaixo). É o caso da oxadiazona (classe toxicológica II) e do carbofuran (classe toxicológica I), cujos resíduos foram detectados no estudo citado acima, mas não dispomos ainda de parâmetros na legislação nacional capazes de regulamentar a carga máxima aceitável de resíduos no ambiente.

Tabela 10 - Agrotóxicos indicados para a cultura do arroz irrigado segundo as Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil e os que constam da regulamentação federal

Agrotóxicos	Ingredientes ativos (número)	Produtos comerciais (números)	Portaria nº 518 (Ministério da Saúde, 2004)	Resolução 357 do CONAMA (Águas Classe I)
Inseticidas	14	22	1	3
Herbicidas	19	41	6	2
Fungicidas	14	34	0	0

Fonte: Noldin e Eberhardt (2005)

Merecem ainda destaque as evidentes contradições entre os agrotóxicos considerados na Portaria 518 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004) e na Resolução 357 (CONAMA, 2005), visto que os limites de VMP estabelecidos variam consideravelmente de um documento para outro. Por exemplo, enquanto o Ministério da Saúde estabeleceu em 500µg/L o VMP do herbicida glifosafo, a Resolução 357, do CONAMA, traz para o mesmo produto químico, o VMP de 65 e 280 µg/L, respectivamente para água classe I e classe III [20].

Enquanto no Brasil, de maneira geral, predomina a carência de informações sobre os VMP de resíduos da maior parte dos agrotóxicos comumente utilizados no arroz irrigado, a legislação da Comunidade Econômica Européia (CEE) estabelece que a quantidade total de resíduos deve ser de apenas 0,1µg/L para qualquer agrotóxico considerado isoladamente e 0,5µg/L para o total de agrotóxicos presentes em amostras de água que se destinam ao consumo humano (NOLDIN; EBERHARDT, 2005).

De acordo com técnicos da EEI, estão sendo realizados estudos mais recentes em diversas bacias hidrográficas - inclusive nas bacias do Rio da Madre e do Rio D'Una - para avaliar a presença de resíduos de agrotóxicos. Entretanto, as conclusões desses estudos ainda não estão disponíveis. A demora na divulgação dos resultados das análises de água é justificada pelos técnicos por se tratar de um processo realizado por intermédio da EMBRAPA.

Na dissertação de Lopes (1998) - um estudo sobre rizicultura e metais pesados na bacia do Rio D'Una - podem ser encontradas evidências da presença em maior quantidade de produtos químicos na água durante a época de cultivo de arroz, com o esvaziamento das quadras. A pesquisadora conclui que as fortes cargas de agrotóxicos utilizadas nas lavouras de arroz irrigado e a conseqüente dissipação destes produtos, principalmente na água, tem contribuído para o agravamento dos problemas socioambientais na zona costeira do estado.

[20] A classificação da água em classes na Resolução 357, do Conama, diz respeito aos tipos de usos aos quais podem ser destinadas às águas doces, como por exemplo, ao abastecimento para consumo humano.

Além disso, os estudos de toxicidade realizados por Soares e Baptista (2008) demonstraram que os efluentes provenientes do cultivo de arroz afetam substancialmente as características dos corpos d'água. Os testes realizados em amostras de água coletadas em diversos pontos do Rio D'Una e do Rio da Madre - utilizando os bioindicadores *Scenedesmus subspicatus* (microalga) e *Daphnia magna* (microcrustáceo) - apontaram reduções significativas no crescimento das algas e na reprodução dos microcrustáceos. Os pontos que recebem diretamente os efluentes das quadras de arroz são os que apresentam resultados mais críticos (até 37% de inibição do crescimento da alga e 65% de redução do número de filhotes de microcrustáceos). Por sua vez, nos pontos onde há maior recirculação de água os efeitos constatados são mais amenos.

> Tais resultados são importantes, pois permitem entender e prever como fatores associados à intensificação das culturas - especialmente em relação ao uso de agrotóxicos - podem afetar a biomassa microbiana dos ecossistemas, diretamente através de efeitos tóxicos, ou indiretamente através da diminuição da produtividade fotossintética da biomassa e inibindo o desenvolvimento de populações de invertebrados aquáticos responsáveis pela reciclagem e translocação de nutrientes. Neste sentido, a aplicabilidade dos testes com microalgas e microcrustáceos como organismos teste são considerados de grande valor e elucidativos não só pelo seu papel como produtores primários (algas) na cadeia trófica, responsável pela interconversão de energia e nutrientes, mas também porque eles têm se demonstrado sensíveis a um grande número de poluentes, gerando assim indícios da contaminação ambiental. (SOARES; BAPTISTA; 2008)

No caso das amostras de água coletadas no ponto de captação de água da CASAN, em Imbituba (SC), as taxas de redução do crescimento algal e de redução da taxa de produção de filhotes foram de 17% e 55%, respectivamente. De acordo com Soares e Baptista (2008), em especial, os resultados para *Daphnia magna* indicam um grau de toxicidade de moderado para alto.

Em relação ao monitoramento da qualidade da água para consumo humano, a legislação brasileira (Portaria do Ministério da Saúde, nº 518/2004) prevê que os responsáveis pela operação de sistema de abastecimento de água disponibilizem: (a) em freqüência mensal, informações sobre os parâmetros microbiológicos e físico-químicos (colimetria, turbidez, cloro residual livre e fluoreto), e (b) em freqüência semestral, informações sobre os parâmetros orgânicos e inorgânicos (agrotóxicos e mercúrio). Estas informações devem ser enviadas ao setor de saúde (Vigilância Sanitária Municipal), para serem incorporadas ao Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA).

No texto da "Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano" (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006) foi reforçada a importância do diagnóstico do uso e ocupação do solo nas bacias de captação de água. Trata-se de um instrumento fundamental para a identificação dos parâmetros a serem priorizados em um programa de monitoramento contínuo da qualidade dos recursos hídricos disponibilizados para o consumo das populações. Em regiões onde existam atividades agrícolas intensas, por exemplo, as análises de agrotóxicos são essenciais; em locais com atividades de garimpo, análises de mercúrio.

Como indica a *Figura 10* (apresentada no item 2.12), o ponto de captação de água da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), que abastece todo o município de Imbituba e parte do município de Garopaba, está localizado em uma área do Rio D'Una totalmente cercada por lavouras de arroz irrigado. À montante do local de captação existe um trecho de aproximadamente quatro quilômetros destinado ao cultivo do produto, e à jusante as lavouras estão presentes ao longo de toda a extensão do Rio D'Una, até o seu encontro com a Lagoa do Mirim.

Em contato com a química da CASAN responsável pelo controle de qualidade da água nesta região, foi possível acessar alguns laudos de análises de resíduos de agrotóxicos baseadas em amostras retiradas do ponto de captação da CASAN no Rio D'Una. Tais laudos - envolvendo amostras coletadas em 27/12/2005, 20/07/2006, 16/10/2007 e 18/02/2008 (*ANEXO 1*) - foram emitidos pelo laboratório BIOAGRI, de Piracicaba, no interior do estado de São Paulo. Em todos eles constatou-se a adequação aos parâmetros de potabilidade previstos pela Portaria 518 (MS, 2004). Entretanto, importa levar em consideração, com base em Noldin e Eberhardt (2005), que a maior parte dos agrotóxicos utilizados nas lavouras de arroz irrigado não constam na regulamentação brasileira (*tabela 10*). Dessa forma, os demais ingredientes ativos utilizados nas práticas de rizicultura acabam sendo desconsiderados nas análises realizadas.

Prevendo que não é possível assegurar o desejável dinamismo e agilidade na legislação para corrigir valores de limites de concentração de diversas substâncias na água, ou incluir/excluir parâmetros, algumas medidas complementares são indicadas na Portaria 518 (MS, 2004):

> Art. 7º - São deveres e obrigações das secretarias municiais de Saúde:
> (...)
> II - Sistematizar e interpretar os dados gerados pelo responsável pela operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, assim como pelos órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos, em relação às características da água nos mananciais, sob a perspectiva da

> vulnerabilidade do abastecimento de água quanto aos riscos à saúde da população;
> (...)
> IV - Efetuar, sistemática e permanentemente, avaliação de risco à saúde humana de cada sistema de abastecimento ou solução alternativa, por meio de informações sobre:
> a) a ocupação da bacia contribuinte ao manancial e o histórico das características de suas águas;
> b) as características físicas dos sistemas, práticas operacionais e de controle da qualidade da água;
> c) histórico da qualidade da água produzia e distribuída; e
> d) a associação entre agravos à saúde e situações de vulnerabilidade do sistema
> (...)
> XI - Implementar um plano próprio de amostragem de vigilância da qualidade da água, consoante diretrizes específicas elaboradas pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS).

Entretanto, na prática, evidenciam-se as limitações dos órgãos municipais e estaduais no cumprimento efetivo destas e de outras medidas. As Vigilâncias Sanitárias Municipais, por exemplo, deveriam verificar, com análises aleatórias, os resultados dos laudos de aferição da presença de resíduos de agrotóxicos nos recursos hídricos, disponibilizados pelos responsáveis pela operação de sistema de abastecimento de água. Todavia, carecem da estrutura necessária para tanto. Conforme informações da Gerência em Saúde Ambiental (GESAM) - um setor da Vigilância Sanitária Estadual - grande parte dos municípios catarinenses ainda enfrenta dificuldades para a realização de análises bem mais simples, a exemplo das microbiológicas e físico-químicas.

Recentemente - desde junho passado -, foi iniciado, no Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN), de Florianópolis, o trabalho com algumas substâncias na realização de análises de resíduos de agrotóxicos na água consumida pela população. Num primeiro momento, deverão ser coletas amostras de água na região da Grande Florianópolis. Posteriormente, pretende-se expandir a coleta de amostras para todo o Estado, priorizando as áreas mais vulneráveis. Na tese de Costa (2007) pode ser encontrada a nova metodologia que deverá nortear essas análises.

Quanto às análises de contaminação dos alimentos por resíduos de agrotóxicos, a principal responsável no Brasil é a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, vinculada ao Ministério da Saúde (ANVISA/MS). Em julho foram divulgados os resultados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) em cada estado, levando-se em conta os seguintes alimentos: batata, cenoura, banana, mamão, alface, tomate, morango, laranja e maçã. Em Santa Catarina, o morango foi classificado como o alimento que concentra

os maiores índices de contaminação por agrotóxicos, seguido da alface e do tomate. Em diversas amostras dos alimentos analisados, além de excedidos os limites de utilização de agrotóxicos estabelecidos pela legislação, foram detectados resíduos de produtos químicos interditados.

As análises do arroz foram iniciadas no ano em curso, em todo o território nacional, no âmbito do mesmo programa (PARA). Mas até o momento não dispomos dos resultados oficiais desses estudos.

Os dados epidemiológicos relacionados à exposição humana crônica aos agrotóxicos pelo consumo de alimentos e o desenvolvimento de efeitos adversos são também muito limitados. Este fato é alarmante, tendo em vista a alta toxicidade dos agrotóxicos e a elevada parcela da população que pode estar exposta aos efeitos crônicos provenientes de doses mais fracas. Tal fato dificulta a realização de estudos mais rigorosos, uma vez que não oferecem dados confiáveis para relacionar a origem de doenças com a ingestão gradual de doses mais diluídas de veneno.

Em relação às estatísticas de intoxicação humana aguda por agrotóxicos no Estado, de acordo com o Centro de Informações Toxicológicas de Santa Catarina (CIT/SC), nos últimos cinco anos (de 2003 a 2007) foram registrados mais de três mil atendimentos. Grande parte destes registros diz respeito à contaminação pela via ocupacional. Entretanto, é importante reforçar mais uma vez que as estatísticas oficiais estão longe de representar a dimensão real do problema em pauta neste trabalho.

Em síntese, a exemplo das demais práticas agrícolas convencionais, voltadas para a produção em larga escala, as lavouras de arroz irrigado geram diversos impactos socioambientais negativos. Neste sentido, a relação direta da aplicação dos agrotóxicos com o manejo da água nas lavouras (e a conseqüente dissipação ampliada dos resíduos destes produtos) constitui um dos aspectos mais preocupantes do problema. Além disso, não existe ainda um sistema de monitoramento eficiente dos resíduos dos produtos químicos utilizados nas lavouras de arroz (com relação à possível contaminação pelas vias ambiental, ocupacional e alimentar). A própria legislação referente à regulamentação dos agrotóxicos é falha. E mais grave ainda: os órgãos governamentais estão informados da ocorrência de uso irregular de agrotóxicos no Estado, inclusive do uso de produtos contrabandeados.

2.3.2 - Caracterização das percepções de riscos

A análise das percepções e atitudes levou em conta depoimentos de três categorias básicas de atores sociais envolvidos, a saber: as comunidades sediadas na área investigada, os profissionais envolvidos no cultivo e no processamento de arroz e os agentes governamentais. As entrevistas foram realizadas com 18 famílias, distribuídas nas três comunidades escolhidas, numa relação de seis famílias por comunidade; produtores de arroz irrigado (06 entrevistas), presidentes de duas associações de rizicultores (02 entrevistas) e um gerente administrativo de uma indústria de processamento; e com representantes de órgãos governamentais e instituições (públicas e privadas) envolvidas no sistema de gestão socioambiental, a exemplo da FATMA, GESAM (setor da Vigilância Sanitária Estadual), EPAGRI, Vigilâncias Sanitárias Municipais, LACEN, CASAN e APA da Baleia Franca, totalizando 11 entrevistas.

<u>A visão das comunidades locais</u>

As entrevistas revelaram que a população local percebe nitidamente as conseqüências dos problemas, mas sem conseguir discernir ainda as causas dos mesmos. Em outras palavras, os dados indicam que, via de regra, os condicionantes estruturais dos processos de contaminação não se tornaram ainda suficientemente visíveis para se transformarem em objeto de demandas palpáveis aos tomadores de decisão política.

Por exemplo, quando estimulados a comentar as principais mudanças ocorridas nas comunidades durante as últimas décadas, os moradores mencionaram prontamente casos concretos de alterações na infra-estrutura de serviços públicos, nas condições de trabalho e no estilo de vida:

"Hoje é uma maravilha, temos água encanada e energia elétrica" [Agricultor aposentado, 74 anos, Três Barras]

"Hoje a gente tem carteira assinada, na minha juventude o trabalho era bem mais difícil. O trabalho na roça era pesado e não dava para estudar" [Dona de casa, 61 anos, Maquiné]

Na quase totalidade das entrevistas, num primeiro momento, os entrevistados evidenciavam as mudanças que lhes pareciam positivas (como nos exemplos acima), e em seguida, ponderavam:

"Antigamente, existiam mais roças e as famílias costumavam trabalhar unidas. Hoje, é cada um por si" [Agricultora, 46 anos, Três Barras]

"O que você vê hoje? É arroz ou pasto!" [Dona de casa, 42 anos, Maquiné]

"Antes a gente sabia o que comia, porque era a gente que produzia. Hoje a gente nem sabe o que coloca no prato" [Aposentada, 73 anos, Três Barras]

"Já pescamos muito neste rio. Hoje, se você for pescar não pega mais nada" [Comerciante, 46 anos, Sorocaba]

Ou ainda, quando estimulados a descrever as mudanças ocorridas na paisagem local, especialmente nos cursos d'água situados nas proximidades, certas afirmações emergiram com muita freqüência:

"Há cerca de vinte, trinta anos atrás era possível beber água direto do rio, pescar, lavar roupa, tomar banho... Hoje não dá para fazer nada disso". [Dona de casa, 48 anos, Maquiné]

"Quando eu era jovem, vivia no rio. Hoje meus filhos não podem aproveitar o mesmo que eu tive". [Auxiliar de Produção, 38 anos, Três Barras]

Finalmente, quando questionados sobre as possíveis causas dos problemas descritos, muitos entrevistados acabavam citando outros aspectos do mesmo problema. O emblemático apelo à opinião "dos outros" foi muito utilizado para tentar avançar, timidamente, explicações possíveis dos problemas percebidos, evidenciando, por um lado, a carência de informações e de posicionamento crítico, e por outro, um certo desinteresse pela tomada de posição política diante dos problemas.

"Dizem que essa 'água do arroz'[21] faz mal. Não sei, é o que falam por aí" [Aposentado, 68 anos, Sorocaba]

"O pessoal comenta que é o veneno do arroz que está matando os peixes" [Dona de casa, 61 anos, Maquiné]

Ainda em relação a este déficit de posicionamento crítico da maioria dos entrevistados, a pesquisa confirmou o peso determinante das notícias veiculadas pela mídia sobre os riscos de contaminação dos alimentos acima do nível permitido pela legislação brasileira. Coincidentemente, na véspera das atividades de campo (desenvolvidas no mês de abril passado), a ANVISA divulgou os resultados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA).

[21] "Água do arroz" é uma expressão bastante utilizada pela população para fazer referência às lâminas d'água que foram utilizadas na lavoura de arroz irrigado e posteriormente, despejadas no rio.

Quando questionados sobre a possível presença de resíduos de agrotóxicos nos alimentos produzidos atualmente na área, os entrevistados reproduziam o mesmo discurso veiculado na mídia, inclusive as "distorções" geradas no esforço de difusão em larga escala de informação técnica. Nas reportagens transmitidas pelos programas de maior audiência, foi afirmado que seria possível remover os resíduos de agrotóxicos dos alimentos contaminados mediante processos de lavagem. Entretanto a própria ANVISA publicou uma nota técnica para esclarecer que o processo de lavagem dos alimentos pode contribuir para a retirada de apenas uma parte desses resíduos.

> Os agrotóxicos podem ser divididos quanto ao modo de ação entre sistêmicos e de contato. Os sistêmicos são aqueles que, quando aplicados nas plantas, circulam através da seiva por todos os tecidos vegetais, de forma a se distribuir uniformemente e ampliar o seu tempo de ação. Os de contato são aqueles que agem externamente no vegetal, tendo necessariamente que entrar em contato com o alvo biológico. E mesmo estes são também, em boa parte, absorvidos pela planta, penetrando em seu interior através de suas porosidades. Uma lavagem dos alimentos em água corrente só poderia remover parte dos resíduos de agrotóxicos presentes na superfície dos mesmos. Os agrotóxicos sistêmicos e uma parte dos de contato, por terem sido absorvidos por tecidos internos da planta, caso ainda não tenham sido degradados pelo próprio metabolismo do vegetal, permanecerão nos alimentos mesmo que esses sejam lavados. Neste caso, uma vez contaminados com resíduos de agrotóxicos, estes alimentos levarão o consumidor a ingerir resíduos de agrotóxicos. (ANVISA, 2008)

Este estudo da ANVISA foi realizado com alimentos que são geralmente consumidos *in natura* (verduras, legumes e frutas). Mas para alguns moradores, o caso do arroz não se enquadraria bem nessa lista, pelo fato de se tratar de um alimento que, passando pelo processo de cozimento, ofereceria mais segurança aos consumidores.

A necessidade de aumento da produção agrícola para atender à crescente demanda de alimentos no País, um tema muito explorado atualmente pela mídia, foi também bastante destacado pelos entrevistados.

"O agricultor usa os agrotóxicos para poder produzir mais, senão não tem como alimentar toda essa gente" [Agricultor aposentado, 74 anos, Três Barras]

Neste sentido, Bueno (2006) argumenta que os meios de comunicação de massa encontram-se atrelados aos *lobbies* das indústrias químicas, respaldando grandes interesses.

> A imprensa brasileira não tem cumprido à risca o seu papel no caso dos agrotóxicos. A exemplo do que ocorre, de maneira geral, na cobertura de temas ambientais e vinculados à saúde humana, ela tem trilhado, preferencialmente, dois caminhos: o do sensacionalismo ou o da omissão. Em ambos os casos, ela penaliza o cidadão que se vê mal informado e, portanto, sem defesa contra interesses comerciais que afrontam os seus

> direitos básicos, como o da qualidade de vida, por exemplo. (BUENO, 2006)

Quando questionados sobre a alternativa da produção orgânica (sem o uso de agrotóxicos), das 18 famílias entrevistadas, 13 admitiram estar cientes de que neste tipo de processo produtivo não são utilizados agrotóxicos. Apenas cinco famílias afirmaram desconhecer essa opção, sendo a maior parte destas (04) são moradores do Maquiné.

O consumo ainda bastante restrito de alimentos orgânicos foi justificado em função das dificuldades de acesso aos produtos nos mercados locais e também dos custos ainda elevados dos mesmos.

De um total de dezoito famílias entrevistadas, onze confirmaram dispor de pequenas hortas e pomares livres de insumos químicos em suas propriedades.

"O que eu planto cresce bem só com o adubo de gado" [Dona de casa, 48 anos, Maquiné]

"Tudo o que eu puder cultivar em casa faz com que eu evite o consumo de alimentos com agrotóxicos. Mas tem muitos alimentos que tenho que comprar nos mercados e aí o acesso aos orgânicos é mais difícil" [Agricultora, 51 anos, Três Barras]

Como era esperado, as pessoas que se mostraram mais conscientes dos riscos de contaminação ou intoxicação por agrotóxicos na área são geralmente aquelas que já vivenciaram algum tipo de episódio mais ou menos grave.

É o caso de uma entrevistada que trabalhou durante muitos anos na lavoura de fumo e relatou o aborto que sofreu um certo dia: "Era um dia de sol forte e logo depois da aplicação do veneno, fui para a lavoura de fumo. Comecei a passar mal com o 'cheiro' do veneno e perdi meu bebê" [Agricultora, 51 anos, Três Barras]

Isto parece reforçar a importância dos eventos traumáticos no aguçamento da percepção dos efeitos do contato direto ou indireto com vetores de contaminação por agrotóxicos nas práticas agrícolas. No caso estudado, vários entrevistados que se dedicam atualmente ou já abandonaram a atividade agrícola fazendo uso de insumos químicos parecem desprezar os riscos decorrentes, pelo fato de não terem sofrido ainda nenhum sintoma significativo ou pelo fato de não terem julgado como relevantes certos sintomas passageiros.

"Trabalhei na lavoura de fumo durante 38 anos, inclusive aplicando o veneno, e nunca tive nenhum problema sério de saúde. Acho que os alimentos com resíduo não vão fazer mal" [Agricultor, 45 anos, Três Barras]

"Se fizesse mal eu já teria sentido alguma coisa" [Aposentado, 68 anos, Sorocaba]

Além disso, de maneira geral a população investigada tende a internalizar a retórica difundida pelas indústrias de agrotóxicos e atestada por algumas comunidades científicas, segundo a qual o uso correto desses insumos químicos não compromete o ambiente biofísico e tampouco a saúde e a qualidade de vida das comunidades.

"Acho que se o produtor aplicar direito o veneno, não traz problemas não!" [Aposentado, 68 anos, Sorocaba]

Todavia, a análise dos dados obtidos em campo sugere que muitas vezes o discurso do grupo de moradores que relativizam os riscos está marcado pela ambigüidade. Nem sempre aquilo que era comunicado ao entrevistador parecia corresponder às crenças mais arraigadas dessas pessoas. Por diversas vezes, quando desafiados a pensar em soluções alternativas para o uso de venenos, a maior parte dos indivíduos entrevistados que percebem a gravidade do problema assumiu um discurso "relativizante". Uma interpretação possível para essa dissonância cognitiva mobiliza a hipótese segundo a qual a força de inércia dos hábitos cotidianos já sedimentados supera amplamente o cálculo de possíveis - mas remotos - danos à saúde e à qualidade de vida da população. *Habitus* no sentido atribuído ao termo por Pierre Bourdieu (1989), ou simplesmente comodismo diante da perspectiva de novos investimentos, sem dúvida onerosos, decorrentes de uma divisão de responsabilidades no processo de gestão participativa do desenvolvimento local.

As confissões recorrentes de impotência diante dos processos de degradação socioambiental na área - encarados pela população como inevitáveis -, entram talvez na mesma categoria. Se por um lado os depoimentos refletem um certo realismo frente ao peso das relações de dominação exercidas pelos *lobbies* de empresários e políticos profissionais nas tomadas de decisão sobre a socioeconomia regional, por outro podem ser interpretados como expressão paradigmática de uma cultura política essencialmente conservadora e clientelística.

Em relação à qualidade da água consumida, na comunidade que não dispõe ainda de um sistema de abastecimento coletivo (Três Barras), os entrevistados parecem confiar no sistema de ponteiras construído em cada residência. Tornou-se evidente que os entrevistados não relacionam a contaminação intensiva dos solos por meio da aplicação de agrotóxicos com os riscos de comprometimento do lençol freático e da água consumida pelas famílias.

Já nas outras duas comunidades (Sorocaba e Maquiné) atendidas pelo sistema oficial de abastecimento, constatou-se que duas das doze famílias entrevistadas prescindiram dos serviços oferecidos pela CASAN e canalizaram diretamente a água de uma nascente próxima. Justificaram sua opção pelo fato de se tratar de uma água considerada de qualidade superior

àquela oferecida pelo sistema público. Em quatro das demais famílias a água recebida é consumida *in natura* e, de maneira geral, os entrevistados acreditam que a água é de boa qualidade. As outras seis famílias utilizam algum método de purificação da água antes da ingestão (sendo o filtro elétrico a opção mais comum) ou então adquirem água mineral no comércio local. Nos casos em que se constata a busca de alternativas para o consumo direto, a justificativa predominante mencionava o desconforto gerado pela presença do cloro dissolvido na água. Apenas em duas famílias foi constatada a percepção nítida dos riscos de contaminação da água oferecida pela CASAN - inclusive por resíduos de agrotóxicos - e o boicote sistemático ao consumo da mesma.

A situação assim caracterizada indica um baixo nível de conscientização da maior parte dos entrevistados frente aos sérios riscos a que vêm sendo e continuam a ser expostos.

Em relação às opções possíveis de gestão dos riscos de degradação socioambiental, especialmente dos recursos hídricos, dos representantes das 18 famílias visitadas, cinco não emitiram opinião, seis indicaram que a responsabilidade caberia à própria população, juntamente com os órgãos competentes; três responsabilizaram unicamente a prefeitura e quatro responsabilizaram a prefeitura e a CASAN. Aqui ficou novamente evidenciada a predominância de uma postura de apatia política. Mesmo entre os representantes das famílias que atribuem à própria população o dever de participar da co-gestão dos riscos à saúde e à qualidade de vida na área, as práticas efetivas de envolvimento em demandas concretas ao sistema político (local e estadual) permanecem em flagrante desacordo com os discursos.

Além disso, algumas vezes, o trabalho de campo detectou a presença de discursos argumentando a justificação de um erro com base em outro:

"Eu não trato meu esgoto, ele é despejado diretamente no rio. Mas porque eu devo instalar a fossa na minha casa, se os efluentes da ETA da Casan são eliminados no mesmo rio, também sem tratamento?" [Dona de casa, 48 anos, Maquiné]

A avaliação da atuação das instituições públicas e privadas sediadas na área demonstrou que a maior parte das famílias desconfia da idoneidade dos agentes governamentais e dos empresários. A população parece convergir no pressuposto segundo o qual tais instituições operam com base numa lógica de reprodução do *status quo*, em detrimento de uma dinâmica participativa de recriação das dinâmicas de desenvolvimento local e territorial. As principais críticas foram direcionadas ao padrão de intervenção dos órgãos de fiscalização ambiental e das prefeituras:

"A FATMA só fiscaliza o que é de seu interesse e faz 'vistas grossas' para outros assuntos" [Aposentado, 68 anos, Sorocaba]

"A prefeitura, a FATMA, o IBAMA, todos eles sabem do problema e não fazem nada" [Agricultora, 51 anos, Três Barras]

Não obstante este distanciamento crítico, alguns entrevistados legitimam sua apatia ao levarem em conta as insuficiências e contradições dos órgãos governamentais.

"Eu não estou disposta a me envolver com estes problemas porque acho que quem tem poder para fazer alguma coisa, não faz. E se eles não resolvem, imagine se a população vai ter como resolver isso" [Dona de casa, 61 anos, Maquiné]

Em sintonia com a tipologia de percepções apresentada na introdução deste trabalho, a caracterização das famílias entrevistadas resultou no seguinte perfil: das dezoito famílias visitadas, doze enquadram-se na categoria de mal informadas, desinteressadas, indiferentes e coniventes; quatro delas foram classificadas como mal informadas, interessadas e contestadoras; uma família apresenta-se como desinformada e sem opinião; e apenas uma reúne os atributos de um grupo bem informado, interessado e politicamente contestador.

Em termos comparativos, a comunidade de Três Barras apresentou o maior número de famílias que se diferenciaram em relação ao padrão dominante de percepção de riscos, ou seja, ali os moradores parecem estar mais conscientes dos riscos de contaminação do que nas demais comunidades. Uma linha de interpretação possível desta discrepância acentua a importância da criação recente, nessa área, de novos espaços de planejamento e gestão participativa do desenvolvimento local.

A visão dos agricultores e empresários

Inicialmente, seria importante ressaltar que o acesso aos produtores entrevistados foi facilitado pelo fato dos mesmos estarem organizados em associações profissionais. Todos eles mostraram-se bastante acessíveis e abertos ao diálogo.

Do ponto de vista da aferição dos impactos negativos gerados pela aplicação de agrotóxicos na rizicultura, os seis produtores entrevistados convergiram no reconhecimento de que muitas das práticas agrícolas consideradas predatórias foram revistas nos últimos anos - pelo menos no grupo de produtores organizados em associações profissionais. Os procedimentos de aplicação de agrotóxicos entraria no rol desses ajustamentos de conduta. Os produtores admitem que passou a vigorar um sistema mais rigoroso de monitoramento das recomendações técnicas. Diversas medidas corretivas das práticas tradicionais de desrespeito à legislação têm sido estimuladas nos últimos anos, desde uma preparação mais adequada das áreas de cultivo (com o nivelamento e o alisamento do solo, a construção regular das taipas e,

de forma gradual, o respeito às normas de proteção de matas ciliares) até a própria retenção da lâmina d'água com resíduos de agrotóxicos nas propriedades.

Com base na análise dos depoimentos, foi possível constatar que apesar de muitos deles mostrarem-se sensíveis aos riscos de comprometimento da saúde e da qualidade de vida das comunidades locais, o fator mercadológico predomina amplamente no cálculo subjetivo de perdas e ganhos. Por exemplo, esvaziar as quadras de arroz, trata-se de uma contradição evidente, já que ao despejar a água utilizada na lavoura nos rios, constitui atualmente não só um crime ambiental, mas também uma flagrante deseconomia do ponto de vista da gestão empresarial de longo prazo. Na opinião de um rizicultor sediado em Paulo Lopes, "o produtor que esvazia as quadras logo depois da formação do lodo [fase do preparo de solo que antecede a semeadura] está jogando dinheiro fora". Pois os nutrientes presentes no solo e a adubação adicional utilizada acabam sendo desperdiçados, implicando na necessidade de aquisição regular de novos insumos visando corrigir o solo.

Antigamente, apenas em regiões com baixa oferta de recursos hídricos os produtores retinham geralmente a água utilizada nas lavouras. O bombeamento era realizado apenas para manter as lâminas d'água na altura recomendada, repondo o que foi perdido por evaporação ou absorção do solo. Em áreas consideradas abundantes do ponto de vista de mananciais para a irrigação, os produtores costumavam drenar com mais freqüência as quadras de arroz. Atualmente, as recomendações técnicas atestam a importância da retenção da água nas lavouras ao longo da safra, e ainda mais rigorosamente após a aplicação de agrotóxicos e adubos sintéticos. A drenagem aleatória das quadras foi apontada também pelos produtores como um despropósito em termos financeiros. Pois os custos com a energia necessária ao processo de bombeamento são via de regra altos. No caso do esvaziamento após a aplicação de insumos químicos o prejuízo é ainda maior. Tal fato nos ajuda a compreender melhor por quê a utilização de instrumentos econômicos de gestão são mais facilmente difundidos e aceitos entre os produtores.

Vale a pena ressaltar mais uma vez que mudanças graduais de percepção dos riscos de contaminação dos recursos hídricos e do produto disponibilizado para o consumo da população parecem estar correlacionadas ao processo (recente) de organização dos produtores em associações profissionais. Esta hipótese suscita a necessidade de se ponderar com mais lucidez a representatividade destes grupos nas áreas investigadas.

Como já foi mencionado na introdução, as associações incluídas no plano de pesquisa são a ARIPAR (Associação dos Rizicultores de Paulo Lopes e Região) e a ARIVALE (Associação dos Rizicultores do Vale do Rio D'Una e Região). Como admitiu a

presidente de uma dessas associações, a maior rigidez por parte dos órgãos de fiscalização ambiental, principalmente por pressão do Ministério Público, favoreceu o processo de organização dos produtores e a tomada progressiva de consciência dos mesmos quanto à necessidade de regularização das práticas usuais de cultivo.

Ainda de acordo com a presidente da ARIPAR, a região em estudo pode ser considerada como aquela que obteve mais êxito na implementação da primeira etapa do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) e também foi uma das primeiras a ser multada pela contaminação dos recursos hídricos no estado de Santa Catarina.

De fato, no diálogo com agrônomos que atuam ou atuaram na região, foi destacado um diferencial destes produtores frente aos rizicultores situados em outras regiões do estado.

Os entrevistados convergem no reconhecimento de que nas associações foi instituído um sistema de monitoramento capaz de detectar e corrigir a tempo evidências de irregularidade na aplicação de insumos químicos por parte de cada produtor associado.

Em relação ao uso dos equipamentos de proteção individual (um *kit* composto de luvas, respirador, viseira facial, jaleco e calça hidrorepelentes, boné árabe, avental e botas) durante a aplicação dos agrotóxicos, dos seis produtores entrevistados apenas dois admitiram que estão respeitando integralmente as normas oficiais. Os demais declararam utilizar apenas a máscara e as luvas.

Os produtores costumam justificar o desrespeito à legislação alegando que os equipamentos são desconfortáveis.

Conforme informações obtidas por agrônomos que já trabalharam na região em questão, de fato, é muito raro presenciar algum produtor utilizando o *kit* completo de proteção no momento da aplicação dos agrotóxicos. Curiosamente, em muitas situações os produtores, munidos apenas de máscaras e luvas, aplicam doses maciças de veneno com os pés descalços e imersos na lâmina d'água onde os produtos são depositados.

Na opinião de Guivant (1992), a rejeição das recomendações de segurança se deve ao fato de que segui-las à risca implicaria no reconhecimento da existência de um perigo que os agricultores pretendem neutralizar.

Quando questionados sobre os riscos de intoxicação a que estão diretamente expostos e sobre o uso dos equipamentos para atenuá-los, os relatos obtidos reforçam a hipótese de que os produtores confiam na segurança que os atuais produtos químicos supostamente oferecem. A pesquisa constatou, portanto, uma tendência de minimização dos efeitos crônicos de intoxicação decorrente de uma lógica produtivista, centrada na busca de

lucratividade no curto prazo dos empreendimentos. Os seguintes depoimentos vão ao encontro dessa idéia:

"Hoje em dia os produtos químicos estão bem mais seguros e a gente só usa os produtos listados nas recomendações técnicas da EPAGRI" [Rizicultor, 36 anos, Palhoça]

"A única coisa que eu já senti foi tontura, mas aí é só descansar um pouco e está tudo bem" [Rizicultor, 43, Imbituba]

"Eu sei que algum mal a gente está contraindo e vai aparecer mais para frente, mas este é o meu trabalho" [Rizicultor, 36 anos, Paulo Lopes]

Tal fenômeno pode ser atribuído, ainda de acordo com Guivant (1992), à existência de um senso de *imunidade subjetiva,* que leva os indivíduos a minimizar as possibilidades de que algo negativo aconteça. "As pessoas tendem a considerar os riscos cotidianos como estando sob o seu controle. Isto é parte de uma estratégia adaptativa, que permite seguir com a rotina cotidiana do trabalho [...]" (GUIVANT, 1992, p. 293).

Além disso, este mecanismo adaptativo, visto enquanto produto de um grupo social particular, apresenta importantes especificidades na sua estruturação.

> Para os agricultores a adaptação ao risco é fundamental para a continuação da produção segundo uma estratégia de maximização. Os perigos são parcialmente conhecidos, mas pensar neles implicaria inviabilizar o próprio trabalho (GUIVANT, 1992, p. 295).

Reforça esta impressão o fato de que, em algumas propriedades, as aplicações de agrotóxicos são realizadas com o uso de um equipamento conhecido na área por "chupa-cabra". Trata-se de uma espécie de trator, dotado de pulverizadores acoplados na parte traseira do veículo. De acordo com os produtores, sua utilização possibilita uma aplicação mais ágil e mais segura, pelo fato de manter o produtor afastado do contato direto com os venenos.

Outro detalhe importante a ser levado em conta diz respeito ao reconhecimento de que sendo a rizicultura uma atividade desenvolvida geralmente por outras gerações da mesma família do atual produtor, os efeitos crônicos da contaminação sobre a saúde dos antepassados tendem a ser escamoteados.

Um dos rizicultores revelou, por exemplo, que na época em que seu pai começou a se dedicar ao cultivo de arroz, os produtos químicos utilizados eram muito mais concentrados, inexistindo medidas de segurança na aplicação dos mesmos. Muitas vezes, a calda (diluição do agrotóxico em água para ser aplicado) era misturada com as próprias mãos.

Quando questionado sobre a existência de casos de câncer na família, sua resposta foi evasiva:

"Até teve doença assim, mas não foi nada relacionado com os agrotóxicos" [Rizicultor, 43, Imbituba]

Vale a pena ressaltar aqui - conforme a argumentação desenvolvida no item 1.3 - que diversas pesquisas têm fortalecido cada vez mais a correlação entre a exposição contínua a agentes químicos, incluindo os agrotóxicos, e o desenvolvimento de diversos tipos de câncer.

Não obstante, reforçando uma tendência persistente dos rizicultores de subestimar os riscos de intoxicação por agrotóxicos alguns deles assumiram nas entrevistas realizadas que costumam até mesmo pescar nas quadras de cultivo de arroz. Parecem portanto acreditar que o fato dos peixes continuarem vivos após a aplicação de agrotóxicos constitui um indicador confiável da inocuidade desses produtos.

Em seu estudo com agricultores de Santo Amaro da Imperatriz (SC), Guivant (1992) salienta que a idéia de eficiência dos agrotóxicos para os produtores rurais está diretamente relacionada ao critério de possibilidade letal, ou seja, "se não mata tudo, não serve". Assim, os agricultores deduzem que se não é letal para os demais organismos em contato com a lavoura, então o produto químico não é tão perigoso como se pretende.

Em síntese, se por um lado podem ser constatados avanços no cumprimento das recomendações técnicas de plantio entre os grupos organizados de rizicultores, por outro existem fortes evidências de que os riscos de danos à saúde e à qualidade de vida dos trabalhadores têm sido subestimados nestes mesmos grupos.

A pesquisa comprovou também uma certa tendência à banalização dos receituários agronômicos por parte dos produtores. Na maior parte dos casos, o comércio de agrotóxicos é realizado por meio da visita de representantes comerciais das empresas agroquímicas. Um agrônomo da própria indústria costuma elaborar o receituário no momento da venda dos produtos.

Em relação à possível contribuição que estariam oferecendo ao processo de contaminação dos recursos hídricos mediante o uso de agrotóxicos, os produtores mostraram-se interessados em conhecer os resultados das análises da água. Além disso, admitem que estariam dispostos a dialogar caso os resultados das análises apontem evidências de irregularidade. Concordando com a necessidade de fazer valer as normas técnicas para não comprometer a qualidade das águas e do ambiente, confessaram desconhecer quaisquer resultados de análises de resíduos de agrotóxicos até o presente.

Num evento que reuniu cerca de cem rizicultores de toda a região, desde o município de Palhoça até Tubarão, ficou evidenciada a disposição dos mesmos de tomarem consciência desses dados daqui em diante:

"Se nós estamos agindo conforme as recomendações técnicas e ainda assim, estivermos degradando além do que prevê a legislação, temos que conhecer estes resultados para saber de quem cobrar" [Rizicultora e presidente da ARIPAR, 37 anos, Paulo Lopes]

No caso específico do município de Imbituba, onde existem fortes evidências de contaminação da água destinada ao abastecimento público, o presidente da ARIVALE admitiu que os rizicultores que fazem parte da associação e que estão sediados acima do ponto de captação da CASAN, no rio D'Una, mobilizaram-se na busca de uma alternativa para o problema do escoamento adequado das águas utilizadas nas lavouras. Foi construído um canal, contornando estas propriedades, que recebe a água retirada das quadras de cultivo. Ela é em seguida transportada até o rio D'Una, mas num ponto situado abaixo do local de captação. Importa ressaltar que nem todos os rizicultores estabelecidos nesta área aderiram ao projeto. Seja como for, a água canalizada acaba sendo devolvida ao rio, gerando uma série de outros impactos para além do comprometimento do abastecimento público.

Em relação ao consumo do arroz contendo possíveis resíduos de agrotóxicos, os agricultores entrevistados assumiram uma atitude tranqüilizadora. Eles se mostram convencidos de que produzem um alimento de qualidade, reforçando mais uma vez a sua preocupação com a aplicação consistente das recomendações técnicas oficiais. Assumem que eles próprios - incluindo-se aqui aqueles dotados do poder aquisitivo necessário ao consumo de arroz orgânico - costumam fazer uso do arroz produzido convencionalmente.

Quando questionados sobre a adesão à Produção Integrada de Arroz Irrigado (PIA), concordaram por unanimidade que as principais ações previstas neste tipo de cultivo já estão sendo implementadas nas lavouras de arroz irrigado existentes na área investigada. Não só os entrevistados, mas todos os grupos organizados de rizicultores sediados nessa região parecem compartilhar a mesma opinião.

Efetivamente, para esses produtores a adesão à PIA implicaria na obtenção de certificação, com a regulamentação precisa das normas específicas para a lavoura de arroz irrigado e a conseqüente fiscalização da produção.

Os técnicos da Estação Experimental de Itajaí (EEI) da EPAGRI, durante os encontros de sensibilização dos rizicultores para a adesão à PIA, costumam informar que se trata de uma alternativa opcional para os produtores. Todavia, alertam que a não adesão poderá implicar uma eliminação gradual do mercado de trabalho. Neste sentido, levam em

conta a preocupação mundial crescente com a segurança alimentar, com a redução dos impactos socioambientais negativos das práticas agrícolas e com a racionalização do uso de agrotóxicos.

A possibilidade de implementação da produção orgânica de arroz, por sua vez, foi tratada por todos os rizicultores entrevistados como um processo inviável atualmente. A linha de argumentação por eles adotada coloca em primeiro plano a necessidade de manter níveis de produtividade considerados indispensáveis à busca de competitividade nos mercados. Some-se a isto as implicações práticas decorrentes de uma ruptura mais ou menos drástica com as práticas dominantes, em função da força de inércia das crenças e valores solidamente estabelecidos:

"Uma iniciativa individual é impossível. O meu terreno, por exemplo, é cercado de áreas de cultivo convencional, não adiantaria de nada eu tentar a produção orgânica aqui. Teria que buscar uma área isolada. Eu sairia daqui e logo outro tomaria meu lugar" [Rizicultor, 36 anos, Paulo Lopes]

"A gente nasceu plantando assim [com o uso de agrotóxicos], não é tão simples mudar" [Rizicultor, 43 anos, Imbituba]

Os parcos incentivos governamentais ao cultivo orgânico de alimentos - visto que a política agrícola nacional continua a privilegiar a agricultura empresarial produtivista -, representam mais um obstáculo de peso ao processo de indução de novas práticas agrícolas no meio rural catarinense.

Em 2006, alguns produtores da ARIPAR e da ARIVALE em articulação com a Coopagro, patrocinaram a vinda do produtor agroecológico gaúcho João Volkman ao estado. A intenção era propiciar o aprendizado das técnicas "biodinâmicas" de produção de arroz orgânico. De acordo com a presidente da ARIPAR, foi um momento de grande expectativa por parte dos agricultores familiares. Após o período de aprendizagem, uma área piloto foi destinada à experimentação com este novo enfoque. Infelizmente, o projeto acabou sendo abandonado após o aparecimento de pragas.

Quanto às opções de comercialização do arroz orgânico, o gerente administrativo da indústria de processamento sediada em Paulo Lopes não descarta o seu interesse pelo projeto. Todavia, acrescenta que hoje em dia não existiria matéria-prima suficiente disponível para justificar a abertura de uma nova linha de produção na empresa. Além disso, acredita que o preço de venda do arroz orgânico seja ainda inacessível para a maior parte dos consumidores. Nas suas próprias palavras, "embora hoje em dia existam mais consumidores preocupados com sua saúde, dispostos a investir mais na qualidade dos alimentos, ainda são poucos os

consumidos que podem pagar o preço de um produto orgânico. A maioria ainda procura o produto mais barato na prateleira, o produto que rende mais no preparo".

A visão dos agentes governamentais

De maneira geral, ficou evidente a atuação fragmentada e, muitas vezes, carente de fundamentação técnico-científica dos diferentes agentes governamentais. Além disso, a pesquisa constatou a ausência de condições consideradas essenciais - em termos de recursos humanos, materiais e financeiros - para o desempenho adequado de suas funções.

Talvez as circunstâncias mais críticas sejam aquelas evidenciadas nas sedes das Vigilâncias Sanitárias Municipais. Nos três municípios abordados, salta aos olhos o volume excessivo de trabalho que uma equipe pouco numerosa necessita assumir a cada dia, bem como a ausência de instrumentos de trabalho considerados indispensáveis. Ainda assim, por estarem diretamente envolvidos com a fiscalização da qualidade da água, conforme era esperado, os agentes deste setor demonstraram certa familiaridade com os riscos de contaminação por agrotóxicos. Entretanto, tornou-se também evidente que situações mais primárias e emergenciais absorvem o foco das ações como é o caso dos vetores de contaminação por coliformes fecais da água destinada ao consumo humano.

Como foi reiterado na Gerência em Saúde Ambiental (GESAM) - um setor da Vigilância Sanitária Estadual - para a maior parte dos municípios catarinenses ainda não se tornou possível custear a realização de análises tão elementares como a microbiológica e a físico-química. Mas importa ressaltar que as análises de resíduos de agrotóxicos são bastante complexas e onerosas. Recentemente, a GESAM, em parceria com o Setor de Toxicologia do Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN), iniciou as primeiras coletas de água para a realização de análises de resíduos de agrotóxicos. Num primeiro momento, essas análises envolverão apenas os municípios que integram a Grande Florianópolis. Nestes dois setores (GESAM, da Vigilância Sanitária Estadual e Setor de Toxicologia, do LACEN) foi evidenciada também uma visão mais apurada da questão de contaminação e intoxicação por agrotóxicos, além de um comprometimento mais firme com a busca de soluções efetivas para o problema daqui em diante.

Quanto aos processos de licenciamento urbano e rural em Santa Catarina, os quais são de responsabilidade da Fundação do Meio Ambiente (FATMA), uma série de lacunas já se tornaram visíveis aos pesquisadores e à opinião pública esclarecida. Ao pensar na Estação de Tratamento de Água (ETA) da Casan de Imbituba, por exemplo, a qual não dispõe de um

sistema de tratamento de efluentes, seu licenciamento aconteceu quando ainda vigorava uma legislação omissa neste sentido. Entretanto, mesmo se levarmos em conta os avanços consubstanciados na legislação atual, a FATMA não dispõe da logística necessária à fiscalização das irregularidades no funcionamento das ETAs. Isto significa que a regularização das estações continua a depender da iniciativa da própria empresa em procurar a FATMA para tratar do novo licenciamento.

O licenciamento rural, a exemplo daquele concedido aos produtores de arroz, é válido por dois anos. Mas a FATMA não está conseguindo fiscalizar adequadamente o manuseio e a aplicação de agrotóxicos nas lavouras. A Polícia Ambiental é acionada apenas em casos de denúncias de uso irregular dos insumos químicos.

Além disso, a FATMA não dispõe de infra-estrutura para a realização de análises de resíduos de agrotóxicos. Normalmente são realizadas apenas análises relacionadas à balneabilidade das praias.

De maneira geral, os técnicos da FATMA (agrônomos ligados ao sistema de licenciamento rural) e da EPAGRI (técnicos da Estação Experimental de Itajaí - EEI), endossam a argumentação das indústrias de agrotóxicos e de vários grupos de cientistas. Afirmam que os casos de intoxicação ou contaminação por agrotóxicos decorrem do mau uso destes produtos por parte dos agricultores. Como explica Guivant (2000),

> os parâmetros estabelecidos cientificamente servem, em muitos casos, para acabar atribuindo a culpa dos problemas de contaminação ou intoxicação não aos cientistas, nem ao Estado, nem às empresas, mas aos próprios agricultores, que estariam utilizando de forma "inadequada" o insumo, por falta de conhecimento, por negligência ou por irracionalidade, ocasionando "acidentes". (GUIVANT, 2000, p. 283)

Os técnicos entrevistados acreditam que a utilização de agrotóxicos constitui hoje em dia um processo irreversível, dada a necessidade de manter um nível cada vez mais elevado de produtividade.

A Produção Integrada do Arroz Irrigado (PIA) foi indicada pelos técnicos da EPAGRI como a alternativa mais viável tendo em vista o enfrentamento dos impactos socioambientais gerados pelo cultivo do arroz irrigado no Estado. Estes mesmos técnicos reconheceram também a existência de um grupo diferenciado de rizicultores do litoral centro-sul de Santa Catarina (do qual a ARIPAR e a ARIVALE fazem parte), mais organizados em relação aos produtores de arroz das demais regiões do estado.

A equipe coordenadora da APA da Baleia Franca, que vem assumindo o desafio de gerir os conflitos de apropriação dos recursos naturais nesta Unidade de Conservação Federal,

identifica na hegemonia de uma cultura política conservadora e clientelística um dos principais obstáculos a serem enfrentados nos próximos tempos. A própria Chefe em exercício da APA apontou a FATMA como responsável por uma longa lista de irregularidades em processos de licenciamento de projetos de ocupação de áreas protegidas e de apropriação de recursos de uso comum no litoral catarinense.

É importante ressaltar ainda que as áreas estudadas permanecem atreladas ao ideário do crescimento econômico "a qualquer custo", contrariando assim o direito inalienável das populações locais a um ambiente de vida livre de focos persistentes de contaminação bioquímica.

Durante a realização de uma audiência pública - em agosto, na Assembléia Legislativa de Santa Catarina - para tratar da questão da presença de resíduos de agrotóxicos nos alimentos, foi reforçada mais uma vez a idéia predominante - no discurso de técnicos e políticos profissionais - de que o uso racional destes produtos químicos eliminaria os riscos de intoxicação pela via alimentar. Além disso, a utilização dos agrotóxicos seria um elemento indispensável do processo de intensificação progressiva dos níveis de produtividade e, por implicação, da viabilização econômica das empresas ao longo do tempo. Fizeram parte da mesa de discussões dois deputados estaduais, além de representantes de diversos órgãos e instituições relacionadas ao tema, a exemplo da EMBRAPA, da Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural, da Ordem dos Advogados (OAB/SC), do Conselho Regional de Medicina Veterinária, da Vigilância Sanitária Estadual, da CIDASC e do LACEN.

A discussão permaneceu num nível bastante superficial, predominando a impressão de que não houve interesse da maioria dos participantes em aprofundar a análise do problema. Um aspecto capaz de comprovar esta impressão é que, mesmo após uma importante indicação da representante do Comitê Estadual da Agricultura Orgânica, o debate continuou centrado na busca de soluções meramente paliativas. A indicação baseou-se nos resultados de uma pesquisa [22] internacional conduzida recentemente, comprovando que, em termos de produtividade, a *agroecologia* não só pode competir com a produção convencional, como em muitos casos pode chegar a ultrapassá-la. Mas esta informação foi praticamente ignorada pela maioria dos participantes.

Além disso, embora a deputada proponente da audiência tenha atribuído a realização deste ato a uma demanda da população catarinense, não foi registrada a presença de nenhum representante civil na ocasião. Este dado parece reforçar a impressão de que o nível de

[22] Trata-se de um estudo realizado pela Universidade de Michigan. Fonte: http://www.planetaorganico.com.br/estudomichigan07.htm

percepção da população em geral acerca dos riscos de intoxicação crônica por agrotóxicos é ainda muito baixo.

Em contato com o Ministério Público Estadual - por meio da Comarca de Imbituba e da Promotoria de Garopaba - fui informada de que não existe atualmente nenhuma ação civil pública em andamento relacionada às práticas de rizicultura na região em estudo. Os promotores consultados atribuíram este fato à vigência do TAC para o de cultivo de arroz em todo o Estado atualmente.

2.4 Análise dos dados coletados

Inicialmente, seria importante retomar a estreita articulação entre as diversas representações incorporadas à cultura ocidental moderna e os processos de degradação intensiva e generalizada dos sistemas de suporte da vida. São inúmeros os exemplos que exprimem os diversos aspectos da imagem mecanicista do mundo que se tornou hegemônica: a suposta dicotomia entre seres humanos e o meio ambiente biofísico, alimentando uma atitude de *domínio sobre a natureza*; a premissa de uma aparente inesgotabilidade dos recursos naturais renováveis; a crença ingênua, alimentada pela ciência reducionista, na capacidade ilimitada da ecosfera de assimilar no longo prazo os danos (inclusive os dejetos) produzidos pelas atividades humanas; e também a superioridade da "ética do trabalho" - ou seja, o entendimento de que o trabalho e o consumo ilimitado de bens e serviços constituem a forma privilegiada de doação de sentido para as nossas vidas (CONFALONIERI, 2002; RIGOTTO, 2002).

Embora os vários efeitos da degradação socioambiental sobre a saúde e a qualidade de vida na área investigada estejam sendo pouco a pouco melhor percebidos, a raiz dos problemas permanece ainda difusa para os moradores consultados. No caso específico da contaminação ou intoxicação por agrotóxicos, o nível de percepção dos riscos decorrentes permanece muito superficial. Por um lado, este fenômeno pode ser atribuído à ausência de um processo eficiente de comunicação social dos riscos possíveis, visto que a difusão de informações diminui a distância entre a percepção dos leigos e dos técnicos. Além disso, a informação sobre a magnitude dos riscos é importante para que certos riscos até então desconhecidos passem a ser visualizados, enquanto que a informação sobre a susceptibilidade pessoal aos riscos é importante na transição do nível de conscientização para o nível da ação de enfrentamento do problema nos espaços de planejamento e gestão. Outra questão relevante diz respeito aos tipos de informação que têm sido geralmente comunicadas. Pois os meios de

comunicação em massa costumam privilegiar geralmente a divulgação das informações liberadas pelas empresas produtoras de agrotóxicos e que encontram respaldo em certas comunidades científicas. A mídia exerce sem dúvida um papel pedagógico cada vez mais importante junto à população, condicionando a formação de atitudes e comportamentos cada vez melhor ajustados a uma visão *economicista* das dinâmicas de desenvolvimento.

Num esforço de explicação teórica desse cenário complexo e controvertido, o conceito de hierarquia de necessidades humanas fundamentais oferece pistas de pesquisa ainda férteis mesmo quarenta anos depois de ter sido formulada por Maslow (1968). Deste ponto de vista, podemos distinguir cinco níveis[23] de necessidades humanas. O nível básico refere-se às necessidades fisiológicas de sobrevivência. O segundo corresponde às necessidades de segurança, o terceiro às necessidades psicológicas e o quarto às necessidades de auto-estima. No topo da hierarquia Maslow situa as necessidades de realização ou *desenvolvimento pessoal*. Numa reflexão exploratória sobre avaliação de riscos tecnológicos à saúde humana, a tipologia em pauta sugere que o estágio em que os indivíduos se encontram nessa escala condicionaria fortemente o perfil de suas percepções, de suas atitudes e de suas práticas.

No caso da maior parte dos moradores entrevistados, tornou-se evidente, com base nos dados coletados, a preocupação central em assegurar o atendimento das necessidades básicas de subsistência do grupo familiar. A busca de aprimoramento da qualidade de vida dessas pessoas estaria inserida em níveis mais elevados da hierarquia de necessidades a serem atendidas.

Neste sentido Guivant (2000) explica que, no contexto brasileiro, em que prevalecem os problemas de escassez - com a alta desigualdade da distribuição da riqueza entre as classes sociais -, sofremos as conseqüências de uma sociedade de risco, sem a reflexividade ativa presente em setores de países desenvolvidos.

---

[23] **Nível 1:** Necessidades fisiológicas ou biológicas de sobrevivência. Inclui o oxigênio, a comida, a água e a proteção do calor e do frio e das intempéries. Tais necessidades são muito importantes, pois se um indivíduo não conseguir satisfazê-las, pode vir a morrer.
Nível 2: Necessidades de segurança. São muito importantes em situações de emergência ou em períodos de desestabilização social.
Nível 3: Necessidades psicológicas. Inclui a necessidade de dar e receber afeto, o sentimento de pertencer a um grupo e de evitar a solidão ou a alienação.
Nível 4: Necessidades de auto-estima. A necessidade de uma base estável de auto-estima e respeito pelos outros é importante para nos sentirmos satisfeitos, confiantes e valorizados.
Nível 5: Necessidades de realização pessoal. Maslow descreve a realização pessoal como um processo em que as pessoas dedicam-se a uma atividade que consideram muito valiosa, às vezes chamada vocação. Com freqüência trata-se de pessoas saudáveis, perspicazes e atentas ao que fazem, com uma visão do gênero humano diferente dos demais.

> [...] quando os riscos parecem ser tão gerais e as estruturas tão fora de controle, os atores sociais podem tender a não reagir. Onde tudo parece ser perigoso e fora do controle dos órgãos responsáveis, a atitude que predomina é uma certa indiferença entre os consumidores. (GUIVANT, 2000, p. 297)

As mesmas hipóteses poderiam ser aplicadas na busca de compreensão das percepções, atitudes e práticas do grupo de produtores rurais entrevistados. Entretanto, neste caso um aspecto se sobrepõem fortemente a todos os outros: a convivência cotidiana com os riscos associados à aplicação de veneno nas lavouras é imposta pela prática profissional:

> Os riscos relacionados ao regime de uso de agrotóxicos parecem estar bem definidos para a comunidade científica de um modo geral. As vias de intoxicação, a toxicidade e os danos à saúde e ao ambiente, por parte destes produtos, aparecem hoje como conhecimentos claros e bem constituídos de estudos afins, baseando e evidenciando o risco do uso e produção de tais substâncias. Porém, estes riscos podem (ou não) passar quase desapercebidos pelo usuário de tais produtos, por motivos que variam do desconhecimento à negação da existência do risco, como prática de convivência em um processo de trabalho injurioso. (DEJOURS, 1992 *apud* PERES, 2002, p. 137)

No grupo de técnicos e agentes governamentais, por sua vez, predominou o discurso segundo o qual os riscos de contaminação ou intoxicação desapareceriam se os insumos químicos fossem utilizados da maneira oficialmente recomendada - e pressuposta como correta. Para Lutzenberguer (1980) tal posicionamento - que atribui os efeitos perniciosos dos agrotóxicos exclusivamente ao seu "mau uso" - já demonstra o descaso com que é encarado este grave problema.

Neste sentido, Guivant (2000) argumenta que os agricultores não podem ser considerados como os únicos culpados. Mas tampouco deveriam ser considerados como vítimas passivas frente de coações estruturais. Na sua opinião, seria necessário reconhecer, de forma realista, os demais responsáveis pelos danos, além dos trabalhadores rurais - a exemplo dos técnicos, dos cientistas, do Poder Público e das indústrias de agrotóxicos, pois

> [ainda que os agricultores] seguissem as recomendações no que se refere a fórmulas a serem escolhidas, doses, condições gerais de pulverização etc., que estão presentes nas bulas, os riscos não necessariamente desapareceriam. Isto se deve a que o uso recomendado não passa de uma ficção: as condições exigidas são tão complexas, que fogem às possibilidades reais dos produtores rurais. O "uso recomendado" é um parâmetro altamente distante de como se realizam efetivamente as opções de escolha, aplicação e manipulação dos insumos químicos entre a grande maioria dos agricultores no mundo todo. Desta maneira, o risco que se avalia como produto de um acidente ou erro, ou parte de um efeito colateral indesejado, tende a ser muito mais que comum, e até pode ser

> visto como um padrão recorrente no plano internacional. (GUIVANT, 2000, p.285)

Os impasses no cumprimento das normas de uso de agrotóxicos não foram consideradas pelos técnicos e agentes governamentais entrevistados.

As ações do setor governamental são visivelmente fragmentadas, predominando a aplicação de soluções paliativas e desinformação no que diz respeito a estratégias sociotécnicas alternativas em princípio capazes de fazer frente aos focos estruturais dos processos de degradação socioambiental na área.

Assim, levando em conta a maneira pela qual os riscos de contaminação e intoxicação por agrotóxicos vêm sendo tratados pelos diferentes segmentos da sociedade, e considerando o artigo 225 da constituição brasileira, - o qual prevê que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" -, faz-se necessário o questionamento sobre a real existência uma dose segura destes produtos químicos. Ou seja, relevando todas as evidências levantadas, existiria dose segura de agrotóxicos?

Na busca de resposta para esta indagação, seria, pertinente apontar outras duas considerações centrais: (i) a toxicidade é o princípio fundamental da formulação destes produtos químicos, ou seja, sua função principal é justamente intoxicar alvos biológicos (biocida), sendo que não existem impedimentos que restrinjam seus efeitos nocivos apenas aos organismos-alvo e (ii) tais produtos foram desenvolvidos inicialmente para serem usados como armas de guerra e posteriormente foram impostos ao setor agrícola sob o discurso da *Revolução Verde*.

Ainda em relação ao contexto de gênese dessas inovações tecnológicas, é importante ressaltar que, com a difusão destas novas tecnologias, os agricultores foram pressionados a esquecer toda a sabedoria popular de controle biológico de pragas nas lavouras, e aderir à "modernidade". Durante a *Revolução Verde*, a legitimação do uso destes produtos químicos foi embasada em um discurso pró-agrotóxicos, estruturado política, jurídica e cientificamente. (PINHEIRO, 1993; LUTZENBERGER, 1992)

No Brasil, por exemplo, a pressão foi tamanha que os bancos só liberavam crédito aos agricultores que comprassem imediatamente 20% do total do crédito em "fatores técnicos" (agrotóxicos, fertilizantes sintéticos, sementes melhoradas, entre outros).

Os compostos organoclorados, como o DDT, foram considerados inicialmente, pela comunidade acadêmica, como inofensivos. Na década de 1950 vigorava a chamada *Dose Diária Aceitável* dos organoclorados, calculada cientificamente.

Vinte anos depois, com a constatação gradual das reais implicações do uso e/ou ingestão dos organoclorados, os países industrializados proibiram o uso deste composto em seus próprios territórios. Entretanto, mantiveram a produção para exportação.

Com o tempo, os efeitos dos agrotóxicos no ambiente começaram a ser cada vez melhor percebidos. Assim, novas unidades toxicológicas foram criadas pelas indústrias de agrotóxicos, juntamente com o novo filão: a venda de laboratórios para os países, universidades e órgãos de fiscalização, visando a análise dos resíduos de agrotóxicos nos alimentos.

Na década de 1970, a parcela considerada mais arriscada das indústrias de agrotóxicos foi transferida para países como a Argentina, o México, o Brasil e, em menor escala, para outros países latino-americanos.

Empresas transnacionais como a Basf, Bayer, Monsanto, DuPont, Ciba-Geigy, Shell, Rhodia, entre outras - que atuam fortemente em diversos setores da indústria química, bem como em outros tipos de transformação industrial (farmácia, sementes, rações, produtos alimentícios, máquinas e mais recentemente, em engenharia genética) -, vieram juntar-se, a partir da década de 1970, a empresas de capital predominantemente nacional, ampliando sensivelmente o volume de produção. Esta junção criou as condições ideais para a entrada em cena da Associação Nacional de Defensivos Agrícolas (ANDEF).

Atualmente, situações bastante controversas continuam a envolver a mensuração de níveis aceitáveis de contaminação ou resíduos de agrotóxicos (*ANEXO 3*). As exportações de alimentos constituem um bom exemplo disso. Os alimentos com resíduos acima dos limites considerados "tolerados" e destinados à exportação são rejeitados pelos países importadores - normalmente os países desenvolvidos -, acarretando danos econômicos e fortes indícios de que sejam remanejados para o consumo interno dos países exportadores. (PINHEIRO, 1993)

Além disso, os limites toleráveis variam consideravelmente de um país para outro. Enquanto no Brasil sequer dispomos de parâmetros previstos na legislação para os níveis aceitáveis de diversos agrotóxicos utilizados na agricultura - situação que se repete em diversos países em desenvolvimento -, nos países desenvolvidos não só as legislações relacionadas aos agrotóxicos estão bem estabelecidas, como também os valores permitidos são geralmente mais baixos do que aqueles constantes na nossa legislação.

O controle das indústrias de agrotóxicos chega a ser assustador. Recentemente, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) divulgou, através de sua assessoria de imprensa (*ANEXO 2*), a notícia da suspensão das reavaliações de agrotóxicos em andamento, devido a uma liminar obtida pelo Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola (SINDAG). É importante contextualizar que, no Brasil, os agrotóxicos, uma vez registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), dispõem de prazo indeterminado para a comercialização. Da mesma forma, a revisão dos dados toxicológicos só pode ocorrer durante o processo de reavaliação realizado pela ANVISA. Nesse caso, a seleção dos ingredientes ativos para reavaliação é feita pela própria ANVISA, com base em critérios rigorosos. Isto, envolve desde novos estudos, alertas internacionais, literatura científica atualizada, até relatos de evidências de intoxicações que são encaminhados aos órgãos encarregados da gestão da saúde coletiva. O programa prioriza a análise de ingredientes ativos com alta toxicidade aguda, que podem causar intoxicações nos trabalhadores expostos e nos consumidores, bem como aqueles que podem causar efeitos crônicos, a exemplo de câncer, alterações hormonais, má-formação fetal, dentre outros. No caso desta reavaliação suspensa, a maior parte dos ingredientes ativos selecionados já foram banidos ou sofreram severas restrições de uso em outros países da Comunidade Européia e Estados Unidos, devido aos riscos à saúde e à qualidade de vida dos habitantes.

Diferentemente dos resultados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), os quais foram amplamente divulgados pelos meios de comunicação, a notícia da liminar acionada pelo SINDAG teve uma divulgação considerada irrisória. No caso do PARA - conforme os técnicos e a imprensa afirmaram - a contaminação de alimentos por resíduos de agrotóxicos acima do permitido pela legislação ou com resíduos de agrotóxicos proibidos está relacionada diretamente com o mau uso destes produtos químicos pelos produtores rurais. E o que significa o impedimento da reavaliação de ingredientes ativos de agrotóxicos pelas indústrias que os produzem?

Em síntese, na prática, visto como um dos grandes exportadores de *commodities,* o Brasil expõe seus próprios recursos naturais a sérios riscos de contaminação por agrotóxicos produzidos por empresas transnacionais - muitas delas sediadas em território brasileiro. Além disso, expõe seus trabalhadores rurais à intoxicação pela via ocupacional, alimentar e ambiental. Da mesma forma, expõe a população em geral à intoxicação pelas vias alimentar e ambiental. Exporta os alimentos com menores índices de resíduos destes produtos, detêm para o consumo interno os alimentos que não possuem a qualidade exigida pelos países importadores e, finalmente, importa a preços exorbitantes os remédios para minimizar os

sintomas das doenças geradas, muitas vezes, por estes mesmos agrotóxicos e, em certos casos, produzidas pela mesma transnacional responsável pelo agrotóxico. E tudo isso vem sendo realizado com pleno apoio do setor governamental. (PINHEIRO, 1993; PONTE, 2002)

Para Sobreira e Adissi (2003) algumas premissas, construídas por intermédio do Estado, estão entre os principais elementos que legitimam a prevalência do modelo agroquímico no Brasil, atuando como obstáculos ao surgimento de uma agricultura menos agressiva à coletividade e ao ambiente. Tais premissas estão fundamentadas em idéias que já foram destacadas neste trabalho, como por exemplo: (a) sem o uso de agrotóxicos não haverá produção de alimentos, ou esta será não economicamente viável; (b) o uso adequado de agrotóxicos não produz risco ambiental e coletivo; (c) a falta de informação dos agricultores é a maior responsável pelas contaminações ocupacionais e ambientais.

Como já argumentamos anteriormente, a fragilidade destas idéias tem sido debatida por diversos pesquisadores. Estudos têm mostrado o êxito das iniciativas de implementação da agricultura ecológica; e pesquisadores têm questionado o reducionismo e maniqueísmo que está por traz da responsabilização exclusiva do agricultor pelas intoxicações e contaminações, como um subterfúgio para deslocar o debate sobre os objetivos comerciais dos fabricantes.

Enquanto Lutzenberger (1975) nos alerta sobre o poder da indústria química, a qual dispõe de meios publicitários e persuasivos tais que manipula, direta ou indiretamente, Estado e particulares, inclusive muitas universidades; Freitas e Sá (2003) argumentam que os custos sociais e ambientais decorrentes do uso de agrotóxicos são imensuráveis.

> É impossível 'monetarizar' a vida e os ecossistemas - aquáticos e terrestres - impactados com a poluição causada por agrotóxicos, principalmente devido à impossibilidade de restaurá-los às condições anteriores. (FREITAS; SÁ, 2003, p.222)

Diante do contexto apresentado, o enfrentamento dos riscos ambientais exige uma perspectiva de ecologia política, o que implica, segundo Porto (2007, p. 187) em "transformar o modelo de desenvolvimento, as estruturas de poder, os valores e intenções que produzem decisões e ações e, em última instância, a consciência humana" (PORTO, 2007, p.187).

Assim, torna-se imperioso estimular a busca de soluções efetivamente capazes de neutralizar os focos estruturais da crise socioambiental pela via das alternativas de desenvolvimento. Necessitamos, portanto, de enfoques que nos ajudem a repensar pela base, de forma sistêmica, o estilo de desenvolvimento predominante. O enfoque de *Saúde Ecossistêmica* e o enfoque de *Desenvolvimento Territorial Sustentável* (DST) aparecem aqui como opções interessantes a serem levadas em conta.

CAPÍTULO 3: CONSIDERAÇÕES FINAIS

(I) De maneira geral, a pesquisa confirmou a predominância de um nível de percepção muito superficial em relação aos riscos decorrentes da contaminação ou intoxicação por agrotóxicos. Entre os principais condicionantes desta situação estão: (a) o estilo de dinamização socioeconômica predominante (ainda existe a preocupação de garantir a satisfação das necessidades básicas de sobrevivência da maior parte das famílias entrevistadas e de parte dos produtores rurais entrevistados); (b) a falta de transparência no repasse de informações e a ineficiência/ausência de difusão social dos riscos (tanto a população quanto os produtores rurais possuem pouco ou nenhum acesso a informações acerca da qualidade dos recursos naturais e dos alimentos, e os técnicos e agentes governamentais, por sua vez, reproduzem o mesmo tipo de discurso praticado geralmente pelas indústrias de agrotóxicos); (c) o fato do poder político local permanecer atrelado a uma lógica de intervenção fragmentada e clientelística; (d) as políticas agrárias que acabam monopolizando os estímulos governamentais, apesar dos seus efeitos ecológica e socialmente destrutivos; e (e) a preponderância do ideário de crescimento econômico "a qualquer custo". As principais implicações deste cenário são a apatia política das comunidades locais, a fragilidade do associativismo civil, a resignação diante da falta de transparência no repasse de informações pertinentes, e a predominância de consumidores com perfil pouco reflexivo.

(II) Como se sabe, o chamado *Princípio da Precaução* tem desempenhado um papel importante tanto na abertura de novas pistas de pesquisa científica quanto na dinâmica dos processos decisórios relacionados à gestão de riscos de contaminação. Durante a etapa de preparação da pesquisa, chegou a ser prevista uma reflexão sobre a possível aplicação deste instrumento na busca de saídas para os problemas em pauta na área em estudo. Na etapa conclusiva do trabalho de análise, seria importante retomar, mas de forma apenas cursiva, o caráter ambíguo deste argumento.

Por um lado, a aplicação do Princípio de Precaução, paralisando a produção de arroz na área - até que fossem comprovados quais são os reais impactos desta atividade - poderia agravar ainda mais os problemas atualmente sentidos, ao invés de oferecer uma solução efetiva. Isto na medida em que foi identificada na área a presença de grupos organizados de rizicultores, os quais têm se destacado no Estado ao apresentarem importantes contribuições tendo em vista a redução dos impactos socioambientais das práticas de rizicultura irrigada.

Apesar de não estarem preocupados com a eliminação dos focos estruturais do problema, receio que a aplicação do *Princípio de Precaução* e a conseqüente paralisação das atividades acabe gerando a desmotivação desses grupos e, possivelmente, a formação de uma atitude de fechamento ao diálogo. A partir desta suposição, seria mais recomendável atualmente um investimento concentrado no esclarecimento destes produtores, - inclusive frente aos riscos a que estão diretamente expostos -, assim como a estimulação governamental tendo em vista a criação de alternativas capazes de neutralizar os condicionantes estruturais do problema - a exemplo daquelas que vêm sendo geradas pela pesquisa agroecológica. Ao mesmo tempo, deve-se considerar que não há garantias de que este grupo de produtores venha a dispor das condições necessárias para romper com as atuais pressões estruturais no sentido da utilização intensiva de agrotóxicos.

Por outro lado, a linha de argumentação voltada para a defesa da aplicação do Princípio de Precaução viria questionar a flagrante anomalia de se continuar legitimando o envenenamento sistemático da população (opção curiosamente incorporada na legislação especifica em vigor), em nome de uma tentativa de reforma que apenas reduz os níveis de contaminação sem superar efetivamente a contradição - mesmo diante da constatação de que um tipo de produção "limpa", pela via da agricultura sustentável, vem se tornando mais e mais viável. Ou seja, a aplicação do Princípio viria desafiar a consistência do argumento que preconiza uma reprodução "atenuada" do sistema atual de produção de alimentos com agrotóxicos, ou seja: ingestão contínua, mas em pequenas doses, de veneno e tolerância face ao acúmulo gradual dos mesmos no ambiente. Este ponto de vista radical explora, portanto, a flagrante violação das normas previstas no capítulo VI da Constituição Brasileira. Mas os resultados práticos desta linha de argumentação parecem-me também bastante incertos.

(III) Por se tratar de um trabalho exploratório, a ênfase recaiu no diagnóstico descritivo do problema. Entretanto, importa reconhecer a necessidade de uma elaboração mais precisa, do ponto de vista teórico, dos condicionantes estruturais dos padrões de percepção de riscos que foram identificados. Entre os aportes teóricos possíveis - e que me parecem por enquanto mais interessantes para se pensar na continuidade da pesquisa - estão: (i) a própria Teoria do Risco proposta por Anthony Giddens e Ulrich Beck (BECK, 1992; BECK; GIDDENS; LASH, 1997; GIDDENS, 1991); (ii) o enfoque do *jogo de atores em situação* (CROZIER e FRIEDBERG, 1977); (iii) a teoria da ação coletiva de Mancur Olson (1965) e, finalmente, (iv) a teoria do *campo de forças* proposta por Pierre Bourdieu (1989).

(IV) Devem ser ainda assumidas como limitações deste trabalho a ausência de informações capazes de abranger satisfatoriamente o chamado *Terceiro Setor*, bem como a defasagem no que diz respeito ao delineamento do potencial de produção agroecológica já existente na área de estudo - entendido como possível alternativa viável à produção de arroz convencional nos próximos tempos.

(V) Finalmente, vale a pena salientar que a mudança de postura dos produtores rurais, num contexto onde predominam poucos espaços de manobra para a adoção de práticas agrícolas alternativas, e diante das pressões estruturais a que estão expostos, dependeria necessariamente - a meu ver - de um sólido programa de estimulação econômica e da intensificação do esforço de pesquisa de novas opções *ecotecnológicas*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S.R.; OLIVEIRA-SILVA, J.J. Avaliação de ambientes contaminados por agrotóxicos. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. PERES, F. (Org.). Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, p. 137-156, 2003

ANVISA. **Nota Técnica de Esclarecimento sobre o Risco de Consumo de Frutas e Hortaliças Cultivadas com Agrotóxicos**, 2008. [Acesso em: 2008 Jul 15] [Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/residuos/not_tecnica_fruta_horti_agro.pdf]

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

ARIAS *et al.*Utilização de bioindicadores na avaliação de impacto e no monitoramento da contaminação de rios e córregos por agrotóxicos. In.: **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p.61-70, 2007.

BECK, U. **Risk society: towards a new modernity**. Londres: Sage Publications, 1992.

BECK, U.; GIDDENS, A.; LASH, S. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna.** São Paulo: Ed. da UNESP, 1997.

BOFF, L. O Ecocídio e o Biocídio. In.: **7 Pecados do Capital.** Sader, E.(Org). Rio de Janeiro: Record, 2000.

BOURDIEU, P. **O poder simbólico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.

BRILHANTE, O.M. Gestão e avaliação da poluição, impacto e risco na saúde ambiental. **Gestão e Avaliação de Risco em Saúde Ambiental.** BRILHANTE, O.M.; CALDAS, L. Q. de A. (Orgs.). Rio de Janeiro: Fiocruz, 1999.

BUENO, W.C. **Veneno no prato, açúcar na pauta: a comunicação a serviço do lobby dos agrotóxicos**, 2006. [Acesso em: 2008 Jul 03] [Disponível em: http://www.comunicasaude.com.br/comunicasaude/artigos/jornalismo_saude/artigo4.php]

CANTON, G. **A contaminação dos recursos hídricos por meio da rizicultura irrigada:** Estudo de caso do manancial de abastecimento do município de Imbituba, no litoral centro-sul

do estado de Santa Catarina. 46 f. (Monografia) - Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFSC, Florianópolis, 2005.

CARNEIRO, F.F.; ALMEIDA, V.E.S. de. Os riscos socioambientais no contexto da modernização conservadora da agricultura. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p.22-23, 2007.

CONFALONIERI, U. A Crise Ambiental e suas Repercussões na Saúde Humana. **Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós**. MINAYO, M.C. de S.; MIRANDA, A.C. de (Orgs.) Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002.

COSTA, L.L.F. **Desenvolvimento de métodos analíticos em SPME para a determinação de herbicidas (alaclor, atrazina, propanil e pendimetalina) em águas superficiais.** 2007. 123 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciências Dos Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFSC, Florianópolis, 2007.

CROZIER, M.; FRIEDBERG, E. **L'acteur et le systeme : les contraintes de l'action collective**. Paris : Ed. du Seuil, 1977.

CTAR - Comissão Técnica do Arroz. **Sugestões para a produção de arroz irrigado com baixo impacto ambiental**. Santa Maria: SOSBAI, 2003. [Disponível em: http://www.sosbai.com.br/docs/BxImpac.pdf] [Acesso em: 2008 Jul 03]

DESCHAMPS *et al*. Resíduos de agroquímicos em água nas áreas de arroz irrigado, em Santa Catarina. **Anais - III Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado e XXV Reunião da Cultura do Arroz Irrigado**. Itajaí: Epagri, 2003.

EMBRAPA. Cultivo do Arroz Irrigado no Brasil - Manejo da água em arroz irrigado. In: **Sistemas de Produção** (Versão Eletrônica). Nov. 2005. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrrigadoBrasil/cap10.htm [Acesso em: 2008 Jul 03]

EMBRAPA. **Dados Conjunturais do arroz (área, produção e rendimento) no Brasil** (entre 1986 e 2007), 2007 Disponível em: http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/socioeconomia/index.htm [Acesso em: 2008 Jul 03]

FAO. **Manual Boas Práticas Agrícolas para a Agricultura Familiar.** Colômbia, 2007. [Disponível em: http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/bpa/pdf/manual_pr.pdf] [Acesso em: 2008 Jun 26]

FARIA, N.M.X.; FASSA, A.G.; FACCHINI, L.A. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para a realização de estudos epidemiológicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p.25-38, 2007.

FONSECA *et al*. Percepção de risco: maneiras de pensar e agir no manejo de agrotóxicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p.39-48, 2007.

FREITAS, C.M.de Problemas ambientais, saúde coletiva e ciências sociais. In: **Ciência & saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, 2003.

FREITAS, C.M.de Acidentes químicos ampliados, vulnerabilidade social e planejamento de emergências. In.: **Qualidade de Vida & Riscos Ambientais**. FREITAS, C.M. *et al* (Orgs.). Niterói: Eduff, 2000.

FREITAS, C.M.de; GOMEZ, C.M. Análise de riscos tecnológicos na perspectiva das ciências sociais. In.: **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, vol.III, Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, p. 485-504, 1996.

FREITAS, C.M.de; SÁ, I.M. de B. Por um gerenciamento de riscos integrado e participativo na questão dos agrotóxicos. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente.** PERES, F. (Org.) Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, p. 211-250, 2003.

GARCIA, E.G. **Segurança e Saúde no Trabalho Rural: a questão dos agrotóxicos**. São Paulo: Fundacentro, 2001.

GIDDENS, A. **As conseqüências da modernidade.** 2. ed. São Paulo: UNESP, 1991.

GOMEZ, C.M.; MINAYO, M.C. de S.; Enfoque Ecossistêmico de Saúde: Uma Estratégia Transdisciplinar. In.: **Interfacehs - Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente** - v.1, n.1, Art 1, 2006.

GUIVANT, J.S. **O uso de agrotóxicos e os problemas de sua legitimação:** um estudo de sociologia ambiental no município de Santo Amaro da Imperatriz. 1992. 387 f. Tese (Doutorado) - Programa em Ciências Sociais, Departamento de Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH), Unicamp, Campinas, 1992.

GUIVANT, J.S. Reflexividade na sociedade de risco: conflitos entre leigos e peritos sobre agrotóxicos. In.: **Qualidade de Vida & Riscos Ambientais**. FREITAS, C.M. *et al* (Orgs.). Niterói: Eduff, 2000.

GUIVANT, J.S. Riscos alimentares: novos desafios para a sociologia ambiental e a teoria social. In.: **Desenvolvimento e Meio Ambiente**: riscos coletivos, ambiente e saúde, n.5. Curitiba: Editora UFPR, 2002.

LEBEL, J. **La santé: Une approche écosystémique**. Ottawa, Canada, CRDI, Un focus, 2003.

LIEBER, R.R.; ROMANO- LIEBER, N.S. O conceito de risco: Janus reinventado. In.: **Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós**. MINAYO, M.C. de S.; MIRANDA, A.C. de (Orgs.) Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002.

LOPES, L.J. **Rizicultura e poluição por metais pesados em águas da bacia do Rio D'Una - SC.** 134 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

LUTZENBERGER, J. **Alimentos, ambiente e a invisível poluição química.** In.: Jornal JSC: Blumenau, 1975. [Acesso em 2008 Jun 30] [Disponível em: http://www.ecolnews.com.br/agrotoxicos/agrotoxicos_artigos/contaminacao_insidiosa.htm]

LUTZENBERGER, J. **Ecologia: do jardim ao poder**. 11ªEd. Porto Alegre: L&PM, 1992.

LUTZENBERGER, J. **Fim do mundo? Manifesto Ecológico Brasileiro**. Porto Alegre: UFRGS, 1980.

MASLOW, A. Toward a psychology of being. Van Nostrand Co., 1698. [Disponível em: www.deepermind.com] [Acesso em: 2008 Jun 03]

MERGLER, D.; RAPPORT, D.J. Expanding the Pratice of Ecossystem Health.**EcoHealth**, Ed. Springer, 2004, Vol. 1, Supplement 2.

MINAYO, M.C.S. Enfoque Ecossistêmico de Saúde e Qualidade de Vida. In: **Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós**. MINAYO, M.C. de S.; MIRANDA, A.C. de (Orgs.) Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002.

MINAYO, M.C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 6ª Edição. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco, 1999.

MINAYO, M.C.S.; MIRANDA, A.C. de **Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós**. MINAYO, M.C. de S.; MIRANDA, A.C. de (Orgs.) Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

MIRANDA, A.C. de *et al*. Neoliberalismo, uso de agrotóxicos e a crise da soberania alimentar no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p.7-14, 2007.

MORIN, E. **A Cabeça Bem-feita. Repensar a reforma, reformar o pensamento**. São Paulo: Bertrand Brasil, 2000.

NIELSEN, N.O. Ecosystem approaches to human health. **Cad. Saúde Pública**., Rio de Janeiro, v. 17, 2001.

NOLDIN, J.A.; EBERHARDT, D.S. A realidade ambiental e a lavoura orizícola brasileira. **Anais - IV Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado e XXVI Reunião da Cultura do Arroz Irrigado**. Santa Maria: Editora Orium, 2005.

NOLDIN *et. al* Estratégia de coleta de amostras de água para monitoramento do impacto ambiental da cultura do arroz irrigado. **Anais - II Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado e XXIV Reunião da Cultura do Arroz Irrigado**. Porto Alegre: Instituto Rio Grandense do Arroz, 2001.

OLSON, M. **The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups.** Cambridge, Harvard Press, 1965.

PERES, F. Onde mora o perigo? Percepção de riscos, ambiente e saúde. In: **Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós**. MINAYO, M.C. de S.; MIRANDA, A.C. de (Orgs.) Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002.

PERES, F. Os desafios da construção de uma abordagem metodológica de diagnóstico rápido da percepção de risco no trabalho. In: **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. PERES, F. (Org.). Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003, p. 251-279.

PERES, F.; MOREIRA, J.C. O desafio interdisciplinar da avaliação da exposição humana a agrotóxicos. In: **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. PERES, F. (Org.). Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003, p. 347-366.

PERES, F.; MOREIRA, J.C. Saúde e ambiente em sua relação com o consumo de agrotóxicos em um pólo agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. In.: **Cad. Saúde Pública**, v. 23, sup. 4, p. 612-621, 2007.

PERES, F.; MOREIRA, J.C. ; DUBOIS, G.S. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. In: **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. PERES, F. (Org.). Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003, p. 21-42.

PINHEIRO, S. **A agricultura ecológica e a máfia dos agrotóxicos no Brasil**. Porto Alegre, 1993.

PONTE, J.J. **A UVA engajada à luta contra os agrotóxicos**. In.: Jornal O Povo: Fortaleza, 2002. Disponível em http://www.noolhar.com/opovo/opiniao/133926.html [Acesso em 23 Mai 2008]

PORTO, M.F. Agrotóxicos, saúde coletiva e insustentabilidade: uma visão crítica da ecologia política. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 17-20, 2007.

PORTO, M.F.de S.; FREITAS, C.M. de Análise de riscos tecnológicos ambientais: perspectivas para o campo da saúde do trabalhador. In.: **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, vol.13, suppl.2, p. 59-72, 1997.

RIGOTTO, R. Produção e Consumo, Saúde e Ambiente: em busca de fontes e caminhos. **Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós**. MINAYO, M.C. de S.; MIRANDA, A.C. de (Orgs.) Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002.

ROCHA, C.L. O estado das águas em Santa Catarina. **O Estado das Águas no Brasil.** Ministério do Meio Ambiente e Ministério de Minas e Energia (Orgs.). Brasília, 1999. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/srh/acervo/publica/doc/oestado/texto/243-254.html [Acesso em: 2008 Jun 20]

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: Crescer sem destruir**. São Paulo: Vértice, 1986.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - SDM. Governo do Estado de Santa Catarina. **Bacias hidrográficas de Santa Catarina: diagnóstico geral.** Florianópolis, 1997, 163 p.

SERPA, R.R. Gerenciamento de riscos ambientais. In.: **Desenvolvimento e Meio Ambiente**: Riscos Coletivos, Ambiente e Saúde, n.5, Curitiba: Editora UFPR, 2002, p.101-107.

SOARES, C.H.L.; BAPTISTA, I. - Comunicação pessoal, 2008.

SOSBAI. Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil.** V Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado. Pelotas: SOSBAI, 2007.

SOUZA, M.V. de. **Resíduos de Agrotóxicos Ditiocarbamatos e Organofosforados em Alimentos Consumidos no Restaurante Universitário-UnB: Avaliação da Exposição Humana.** 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Ciências da Saúde, Departamento de Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

STOPPELLI, I.M.de B.S.; MAGALHÃES, C.P. Saúde e segurança alimentar: a questão dos agrotóxicos. In.: **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 10 (sup.), p. 91-100, 2005.

VIEIRA, P.H.F. Rumo ao desenvolvimento territorial sustentável: esboço de roteiro metodológico participativo. In: **Eisforia**, 4(4): 249-309, 2006.

ANEXOS

ANEXO 1 - Laudos fornecidos pela CASAN de Imbituba

BIOAGRI AMBIENTAL
AJUDANDO VOCÊ A PRESERVAR O FUTURO

BOLETIM DE ANÁLISE Nº 113815/2007-0

Processo Comercial Nº 6787/2007-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
Endereço:	Rua Emílio Blum, 83 - - Caixa Postal 83 - Florianópolis - SC - CEP: 88.020-010 .
Nome do Solicitante:	Luís Carlos Gomes

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Água In Natura - Imbituba		
Amostra Rotulada como:	Água Bruta		
Coletor:	Interessado	*Data da coleta:*	16/10/2007 10:40:00
Data da entrada no laboratório:	17/10/2007 16:36	*Data de Elaboração do BA:*	30/10/2007

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*Portaria 518/04 - VMP*
Trihalometanos Totais	mg/L	0,004	< 0,004	0,1

Portaria 518 - Orgânicos (Padrão de Potabilidade - Tabela 03)

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*Portaria 518/04 - VMP*
Acrilamida	µg/L	0,1	< 0,1	0,5
Benzeno	µg/L	1	< 1	5
Benzo(a)pireno	µg/L	0,3	< 0,3	0,7
Cloreto de Vinila	µg/L	1	< 1	5
1,2-Dicloroetano	µg/L	1	< 1	10
1,1-Dicloroeteno	µg/L	1	< 1	30
Diclorometano	µg/L	1	< 1	20
Estireno	µg/L	1	< 1	20
Tetracloreto de Carbono	µg/L	1	< 1	2
Tetracloroeteno	µg/L	1	< 1	40
Triclorobenzenos	µg/L	3	< 3	20
Tricloroeteno	µg/L	1	< 1	70

Portaria 518 - Agrotóxicos (Padrão de Potabilidade - Tabela 03)

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*Portaria 518/04 - VMP*
Alaclor	µg/L	0,1	< 0,1	20,0
Aldrin e Dieldrin	µg/L	0,03	< 0,03	0,03
Atrazina	µg/L	0,5	< 0,5	2
Bentazona	µg/L	0,5	<,0,5	300
Clordano (isômeros)	µg/L	0,1	< 0,1	0,2
2,4-D	µg/L	0,5	< 0,5	30
DDT (isômeros)	µg/L	0,5	< 0,5	2
Endossulfan	µg/L	0,5	< 0,5	20
Endrin	µg/L	0,1	< 0,1	0,6
Glifosato	µg/L	200	< 200	500
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	µg/L	0,02	< 0,02	0,03
Hexaclorobenzeno	µg/L	0,5	< 0,5	1
Lindano (g-BHC)	µg/L	1	< 1	2
Metalacloro	µg/L	0,5	< 0,5	10
Metoxicloro	µg/L	0,5	< 0,5	20
Molinato	µg/L	0,5	< 0,5	6
Pendimetalina	µg/L	0,5	< 0,5	20
Pentaclorofenol	µg/L	0,5	< 0,5	9
Permetrina	µg/L	0,5	< 0,5	20
Propanil	µg/L	0,5	< 0,5	20

Ambiental Ltda. R. Aujomi Martini, 201 - Bairro Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13.420-833 - Fone: 0800.707.0729 - Fax: (19) 3417.4711 - falecom@bioagriambiental.com.br - www.bioagriambiental.com.br

BIOAGRI AMBIENTAL
AJUDANDO VOCÊ A PRESERVAR O FUTURO

Portaria 518 - Agrotóxicos (Padrão de Potabilidade - Tabela 03)

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*Portaria 518/04 - VMP*
Simazina	µg/L	1	< 1	2
Trifluralina	µg/L	0,5	< 0,5	20

Portaria 518 - Padrão de Aceitação (Tabela 05)

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*Portaria 518/04 - VMP*
Etilbenzeno	mg/L	0,001	< 0,001	0,2
Monoclorobenzeno	mg/L	0,001	< 0,001	0,12
Tolueno	mg/L	0,001	< 0,001	0,17
Xilenos	mg/L	0,003	< 0,003	0,3

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - VOC - Água

115374/2007-0 - Branco de Análise - VOC - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
1,1-Dicloroeteno	µg/L	1	< 1
1,2-Dicloroetano	µg/L	1	< 1
Benzeno	µg/L	1	< 1
Diclorometano	µg/L	1	< 1
Cloreto de Vinila	µg/L	1	< 1
Estireno	µg/L	1	< 1
Etilbenzeno	µg/L	1	< 1
Tetracloreto de Carbono	µg/L	1	< 1
Tetracloroeteno	µg/L	1	< 1
Tolueno	µg/L	1	< 1
Tricloroeteno	µg/L	1	< 1

115375/2007-0 - LCS - VOC - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
1,1-Dicloroeteno	50	µg/L	107	60 -140
Benzeno	50	µg/L	102	60 -140
Tricloroeteno	50	µg/L	94	60 -140
Tolueno	50	µg/L	88	60 -140
Clorobenzeno	50	µg/L	96	60 -140

Recuperação dos Surrogates

115374/2007-0 - Branco de Análise - VOC - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
p-Bromofluorbenzeno	50	%	103	60 -140
Dibromofluorometano	50	%	103	60 -140

115375/2007-0 - LCS - VOC - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
p-Bromofluorbenzeno	50	%	108	60 -140
Dibromofluorometano	50	%	97	60 -140

113815/2007-0 - Água In Natura - Imbituba

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*

Dibromofluorometano	50	%	97	60 - 140
p-Bromofluorbenzeno	50	%	99	60 - 140

Portaria 518/04 - VMP portaria 518 de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra SQB 008 da Bioagri Ambiental, e condições descritas na proposta comercial referente a este trabalho. Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela portaria 518 de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.
Referências Metodológicas
VOC´s: EPA SW 846 - 8260B Volatile Organic Compounds by GC/MS (mod) / EPA 846 - 5021A Volatile Organic Compounds in Various Sample Matrices Using Equilibrium Headspace Analysis (mod.)
SVOC´s:SMEWW 6410 B Extraction Liquid / Liquid - GC / MS (mod.).
Glifosato: EPA Method 547 - Determination of Glyphosate in Drinking Water by Direct-Aqueous Injection HPLC, Post-Column Derivatization and Fluorecesce Detection
Acrilamida: EPA 8316 - Acrylamide, Acrylonirile and Acrolein by High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

Revisores
Marcos Ceccatto
Débora Fernandes da Silva
Nádia Adriana Silveira
Sabrina Teruko Takami

Marcos Donizete Ceccatto
Coordenador de Projeto
CRQ 04432847 – 4ª Região

Bioagri Ambiental Ltda - R. Avenal Magioli, 201 - Bairro Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13.420-833 - Fone: 0800.707.0729 - Fax: (19) 3417 4711 - falecom@bioagriambiental.com.br

BIOAGRI AMBIENTAL
AJUDANDO VOCÊ A PRESERVAR O FUTURO

BOLETIM DE ANÁLISE N° 15716/2008-0

Processo Comercial N° 6787/2007-6

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
Endereço:	Rua Emílio Blum, 83 - - Caixa Postal 83 - Florianópolis - SC - CEP: 88.020-010 .
Nome do Solicitante:	Luís Carlos Gomes

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Água Bruta - Imbituba		
Amostra Rotulada como:	Água Bruta		
Coletor:	Interessado	*Data da coleta:*	18/2/2008 10:00:00
Data da entrada no laboratório:	21/02/2008 14:09	*Data de Elaboração do BA:*	29/02/2008

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*Portaria 518/04 - VMP*
Trihalometanos Totais	mg/L	0,004	< 0,004	0,1

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*Portaria 518/04 - VMP*
Acrilamida	µg/L	0,1	< 0,1	0,5
Benzeno	µg/L	1	< 1	5
Benzo(a)pireno	µg/L	0,3	< 0,3	0,7
Cloreto de Vinila	µg/L	0,5	< 0,5	5
1,2-Dicloroetano	µg/L	1	< 1	10
1,1-Dicloroeteno	µg/L	1	< 1	30
Diclorometano	µg/L	1	< 1	20
Estireno	µg/L	1	< 1	20
Tetracloreto de Carbono	µg/L	1	< 1	2
Tetracloroeteno	µg/L	1	< 1	40
Triclorobenzenos	µg/L	3	< 3	20
Tricloroeteno	µg/L	1	< 1	70

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*Portaria 518/04 - VMP*
Alaclor	µg/L	0,1	< 0,1	20,0
Aldrin e Dieldrin	µg/L	0,03	< 0,03	0,03
Atrazina	µg/L	0,5	< 0,5	2
Bentazona	µg/L	0,5	< 0,5	300
Clordano (isômeros)	µg/L	0,1	< 0,1	0,2
2,4-D	µg/L	0,5	< 0,5	30
DDT (isômeros)	µg/L	0,5	< 0,5	2
Endossulfan	µg/L	0,5	< 0,5	20
Endrin	µg/L	0,1	< 0,1	0,6
Glifosato	µg/L	200	< 200	500
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	µg/L	0,02	< 0,02	0,03
Hexaclorobenzeno	µg/L	0,5	< 0,5	1
Lindano (g-BHC)	µg/L	1	< 1	2
Metalacloro	µg/L	0,5	< 0,5	10
Metoxicloro	µg/L	0,5	< 0,5	20
Molinato	µg/L	0,5	< 0,5	6
Pendimetalina	µg/L	0,5	< 0,5	20
Pentaclorofenol	µg/L	0,5	< 0,5	9
Permetrina	µg/L	0,5	< 0,5	20
Propanil	µg/L	0,5	< 0,5	20

BIOAGRI AMBIENTAL
AJUDANDO VOCÊ A PRESERVAR O FUTURO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Portaria 518/04 - VMP
Simazina	µg/L	1	< 1	2
Trifluralina	µg/L	0,5	< 0,5	20

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Portaria 518/04 - VMP
Etilbenzeno	mg/L	0,001	< 0,001	0,2
Monoclorobenzeno	mg/L	0,001	< 0,001	0,12
Tolueno	mg/L	0,001	< 0,001	0,17
Xilenos	mg/L	0,003	< 0,003	0,3

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - VOC - Água

16393/2008-0 - Branco de Análise - VOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
1,1-Dicloroeteno	µg/L	1	< 1
1,2-Dicloroetano	µg/L	1	< 1
Benzeno	µg/L	1	< 1
Diclorometano	µg/L	1	< 1
Cloreto de Vinila	µg/L	1	< 1
Estireno	µg/L	1	< 1
Etilbenzeno	µg/L	1	< 1
Tetracloreto de Carbono	µg/L	1	< 1
Tetracloroeteno	µg/L	1	< 1
Tolueno	µg/L	1	< 1
Tricloroeteno	µg/L	1	< 1

16394/2008-0 - LCS - VOC - Água

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
1,1-Dicloroeteno	50	µg/L	105	60 -140
Benzeno	50	µg/L	117	60 -140
Tricloroeteno	50	µg/L	110	60 -140
Tolueno	50	µg/L	118	60 -140
Clorobenzeno	50	µg/L	114	60 -140

Recuperação dos Surrogates

16393/2008-0 - Branco de Análise - VOC - Água

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
p-Bromofluorbenzeno	50	%	83	60 -140
Dibromofluorometano	50	%	90	60 -140

16394/2008-0 - LCS - VOC - Água

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
p-Bromofluorbenzeno	50	%	122	60 -140
Dibromofluorometano	50	%	132	60 -140

BIOAGRI AMBIENTAL
AJUDANDO VOCÊ A PRESERVAR O FUTURO

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Dibromofluorometano	50	%	97	60 - 140
p-Bromofluorbenzeno	50	%	81	60 - 140

Portaria 518/04 - VMP Portaria 518 de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra SQB 008 da Bioagri Ambiental, e condições descritas na proposta comercial referente a este trabalho. Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Portaria 518 de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.
Referências Metodológicas
VOC´s: EPA SW 846 - 8260B Volatile Organic Compounds by GC/MS (mod) / EPA 846 - 5021A Volatile Organic Compounds in Various Sample Matrices Using Equilibrium Headspace Analysis (mod.)
SVOC´s:SMEWW 6410 B Extraction Liquid / Liquid - GC / MS (mod.).
Glifosato: EPA Method 547 - Determination of Glyphosate in Drinking Water by Direct-Aqueous Injection HPLC. Post-Column Derivatization and Fluorecesce Detection
Acrilamida: EPA 8316 - Acrylamide, Acrylonirile and Acrolein by High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

Revisores
Marcos Ceccatto
Débora Fernandes da Silva
Rogério Caldorin

Dra. Eliane G. Castilho
Coordenadora de Projeto
CRF 23716

ANEXO 2 - Notícias sobre a suspensão das reavaliações de agrotóxicos pela ANVISA

ASCOM / ASSESSORIA DE IMPRENSA DA ANVISA
DATA: 14/07/2008
(Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/divulga/noticias/2008/140708.htm) [Acesso em 2008 Jul 14]

Suspensas as reavaliações de agrotóxicos na Anvisa

As reavaliações de agrotóxicos em andamento na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) foram suspensas. A interrupção se deve a uma liminar da 13ª Vara Federal, obtida pelas empresas registrantes deste tipo de produto. [leia-se Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola (Sindag)]

De acordo com o gerente-geral de Toxicologia da Anvisa, Luiz Cláudio Meirelles, a Agência tentará reverter a decisão no prazo mais breve possível. A medida abrange a reavaliação de estudos e dados científicos de 99 agrotóxicos registrados no País, fabricados à base dos ingredientes ativos triclorfom, parationa metílica, metamidofós, fosmete, carbofurano, forato, endossulfam, paraquate e tiran. O trabalho vinha sendo realizado em parceria com a Fundação Oswaldo Cruz.

O programa de reavaliação de agrotóxicos procura proteger a saúde e garantir a segurança dos trabalhadores rurais, que manipulam estas substâncias, e da população em geral, já que a maioria dos produtos de origem vegetal que chega à mesa do brasileiro é tratada com agrotóxicos. O registro deste tipo de produto é concedido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Esse processo, obrigatoriamente, deve ser precedido de uma avaliação de impacto à saúde e ao meio ambiente, elaborada pela Anvisa e pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (Ibama). A concessão só pode ocorrer se o agrotóxico apresentar segurança para a saúde e meio ambiente e eficácia agronômica. Enquanto o registro de medicamentos e de outros produtos sujeitos à vigilância sanitária tem validade de cinco anos, o de agrotóxicos possui prazo indeterminado. Com isto, a revisão dos dados toxicológicos somente pode ocorrer durante o processo de reavaliação.

A seleção dos ingredientes ativos para reavaliação é feita com base em critérios rigorosos, entre eles, novos estudos, alertas internacionais, literatura científica atualizada e relatos de eventos de intoxicações que chegam aos órgãos de saúde pública. O programa prioriza ingredientes ativos com alta toxicidade aguda, que podem causar intoxicações nos trabalhadores expostos e nos consumidores, bem como aqueles que podem causar efeitos crônicos, a exemplo de câncer, alterações hormonais, má-formação fetal, dentre outros. Boa parte dos ingredientes ativos colocados em reavaliação pela Anvisa já foram banidos ou sofreram severas restrições de uso em outros países da Comunidade Européia e Estados Unidos, devido aos perigos à saúde humana.

Em abril, outra decisão judicial, da 21ª Vara Federal, proibiu a Anvisa de publicar a nota técnica com os resultados da reavaliação do ingrediente ativo acefato, utilizado na fabricação de 19 agrotóxicos.

JORNAL FOLHA DE S. PAULO
DATA: 16/07/2008
(Disponível em: http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff1607200826.htm) [Acesso em 2008 Jul 18]

Justiça proíbe agência de avaliar agrotóxico

Trabalho da Anvisa verificava a segurança das substâncias de 99 agrotóxicos, muitos deles usados em excesso no país. Decisão ocorreu após ação do sindicato das indústrias de defensivos agrícolas; Procuradoria Geral da República vai recorrer

CLÁUDIA COLLUCCI
DA REPORTAGEM LOCAL

Liminar concedida pela Justiça Federal suspendeu o programa de reavaliação toxicológica de agrotóxicos comercializados no país, feito pela Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). O trabalho iria avaliar, neste ano, ingredientes que compõem 99 agrotóxicos usados em várias culturas.

Muitos desses agrotóxicos são usados em excesso. Análise feita pela Anvisa em 2007 mostrou que 40% do tomate e do morango vendidos em supermercados tinham agrotóxicos acima do recomendável.

A decisão, do juiz Waldemar Claudio de Carvalho, da 13ª Vara Federal do Distrito Federal, decorreu de um mandado de segurança ingressado pelo Sindag (sindicato das indústrias de defensivos agrícolas), que alega falta de transparência da Anvisa. A Procuradoria Geral da República vai recorrer.

Desde 2001, o programa da Anvisa proibiu o uso de cinco ingredientes ativos, responsáveis pela fabricação de mais de 80 agrotóxicos, e restringiu a utilização de outros quatro, presentes em 60 marcas.

Na prática, a decisão judicial proíbe que a Anvisa suspenda ou restrinja a venda de produtos que contenham nove substâncias - metamidofós, fosmete, tiran, triclorfom, parationa metílica, carbofurano, forato, endossulfam e paraquate - amplamente usadas em culturas como da batata e do tomate. Seis desses ingredientes - triclorfom, parationa metílica, carbofurano, forato, endossulfam e paraquate - estão proibidos pela União Européia. Já o tiran teve o registro cancelado voluntariamente pela fabricante nos EUA. O metamidofós tem uso restrito nos EUA e na União Européia e foi proibido na China e na Índia.

Segundo a Anvisa, nos últimos meses, vários fabricantes de agrotóxicos ingressaram com ações judiciais solicitando que não sejam publicados os resultados das reavaliações. Argumentam desde a inobservância do processo legal até o direito de imagem das empresas.

Para a toxicologista Rosany Bochner, da Fiocruz, a decisão representa um retrocesso para o país. A Fiocruz é parceira da Anvisa no trabalho de reavaliação dos agrotóxicos. "O Brasil está virando um grande depósito de porcarias. Os agrotóxicos que as empresas não conseguem vender lá fora, que têm indicativo de problemas, são empurrados para a gente."

Segundo ela, é papel da Anvisa avaliar o uso dos agrotóxicos e suspendê-los ou restringi-los diante de evidências científicas. Ela diz que, em 2006, ao menos 5.873 pessoas foram intoxicadas por agrotóxicos.

"Se a ciência descobre que determinados ingredientes de agrotóxicos são nocivos à saúde - seja de quem consome, seja de quem trabalha com eles -, você não pode reavaliá-los por força de liminar?", questiona Sandra Cureau, subprocuradora-geral da República.

ANEXO 3 - Exemplo de situação controversa em relação aos agrotóxicos

JORNAL FOLHA DE S. PAULO
DATA: 23/08/2008
(Disponível em: http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff2308200816.htm) [Acesso em 2008 Ago 23]

Brasil importa agrotóxico vetado no exterior

Até julho, país importou mais de 6.000 toneladas de substâncias que foram proibidas nos próprios países onde são produzidas. Segundo a OMS, esses produtos podem causar problemas no sistema nervoso, câncer e danos ao sistema reprodutivo

ANGELA PINHO
DA SUCURSAL DE BRASÍLIA

Enquanto a Justiça proíbe a Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) de fazer a avaliação toxicológica de agrotóxicos comercializados no país, o Brasil já importou, até julho deste ano, mais de 6.000 toneladas de substâncias que foram vetadas pelos próprios países que as produzem. Essas substâncias são usadas para fabricar cerca de cem agrotóxicos utilizados em culturas de frutas, feijão, grãos, batata e café, entre outros.

Entre os possíveis efeitos decorrentes da ingestão dessas substâncias, apontados pela OMS (Organização Mundial da Saúde) e pelas agências da União Européia e dos Estados Unidos, estão problemas no sistema nervoso, câncer e danos ao sistema reprodutivo. Os mais afetados são os trabalhadores da agricultura, que manipulam diretamente os produtos. Especialistas afirmam que há também risco para o consumidor dos produtos agrícolas. No entanto, ressalvam que, muitas vezes, é difícil estabelecer um nexo causal entre a substância e a doença.

Nos últimos anos, a evolução dos estudos levou outros países, principalmente da União Européia, a proibir determinados componentes dos agrotóxicos. Por causa do cerco internacional, a Anvisa decidiu reavaliar neste ano o registro de nove deles, que fazem parte da composição de 99 agrotóxicos.

Em agosto, o processo foi suspenso por uma decisão liminar do juiz Waldemar Claudio de Carvalho, da 13ª Vara da Justiça Federal no Distrito Federal, em favor do Sindag (Sindicato das Indústrias de Defensivos Agrícolas).

A entidade argumenta que o procedimento adotado pela Anvisa não dava aos fabricantes direito a ampla defesa.

José Roberto da Ros, vice-presidente-executivo do Sindag, afirma que alguns países podem cancelar o registro de algumas substâncias por terem encontrado um similar mais barato, e não por questões toxicológicas.

Importações

Dados do Siscomex (Sistema Integrado de Comércio Exterior) registram um forte crescimento na quantidade de substâncias que o Brasil importa de países onde elas são proibidas, de 2006 em relação aos sete primeiros meses deste ano.

Um exemplo do fenômeno é o paraquate, substância permitida para as culturas de abacate, abacaxi, algodão, arroz, aspargo, banana, batata, beterraba, cacau, café, cana-de-

açúcar, chá, citros, coco, couve, feijão, maçã, milho, pastagens, pêra, pêssego, soja, sorgo, trigo e uva.

O Brasil importava 82 toneladas do produto em 2006, ano em que ele foi proibido pela União Européia sob a suspeita de ser carcinogênico.

Em 2008, os registros até julho mostram que, hoje, o país compra uma quantidade 311 vezes maior. Entre os países que comercializam o produto estão Reino Unido e Dinamarca - a substância também é proibida no país nórdico.

Outro caso envolvendo agrotóxico importado pelo Brasil ganhou espaço recentemente na imprensa dinamarquesa. Proibido naquele país desde 2005, o paration metílico voltou a ser exportado para o Brasil neste ano, após dois de interrupção. A Dinamarca, agora, estaria pressionando o fabricante pela aparente contradição.

"Eu tive a informação de que a Dinamarca estava exigindo que a empresa que produz o paration metílico retirasse a ação interposta na Justiça brasileira [contra a avaliação da Anvisa] porque lá eles não permitem a utilização desse produto", afirma Agenor Álvares, ex-ministro da Saúde e integrante da diretoria colegiada da Anvisa.

ANEXO 4 - Estudo de Michigan

PLANETA ORGÂNICO
(Disponível em: http://www.planetaorganico.com.br/estudomichigan07.htm)
[Acesso em: 14 Ago 08]

Estudo realizado pela Universidade de Michigan mostra que a agricultura orgânica em países industrializados pode obter resultados comparáveis à agricultura convencional

Um novo estudo realizado pela Universidade de Michigan mostra que a agricultura orgânica em países industrializados pode obter resultados comparáveis à agricultura convencional, e até três vezes o rendimento obtido atualmente em países menos industrializados. Trata-se de pesquisa pioneira, que reforça os argumentos dos ambientalistas de que o mundo certamente não passaria fome se todos nós plantássemos pelo método orgânico.

ANN ARBOR, Mich.- A agricultura orgânica pode render até três vezes mais, em termos de alimentos, em fazendas individuais em países em desenvolvimento, como métodos de baixa intensidade na mesma terra - de acordo com novas constatações que refutam a afirmação, que há muito tempo se faz, de que os métodos de agricultura orgânica não podem produzir alimentos suficientes para alimentar a população global. Pesquisadores da Universidade de Michigan (U-M) descobriram que, em países desenvolvidos, o rendimento era quase igual em fazendas orgânicas e convencionais. Nos países em desenvolvimento, a produção de alimentos poderia dobrar ou triplicar usando métodos orgânicos, disse Ivette Perfecto, professora na Escola de Recursos Naturais e Meio Ambiente da U-M; e uma das principais pesquisadoras envolvidas no estudo. Catherine Badgley, cientista pesquisadora do Museu de Paleontologia, é co-autora do estudo juntamente com vários estudantes e ex-estudantes da U-M, formados e ainda por formar.

"Minha esperança é que possamos finalmente ajudar a enterrar a idéia de que não se pode produzir alimentos suficientes através da agricultura orgânica," disse Perfecto. Além de rendimentos iguais ou maiores, os autores constataram que tais rendimentos poderiam ser alcançados usando as quantidades existentes de adubos orgânicos, sem colocar em produção mais terras.

A idéia de realizar um exame exaustivo dos dados existentes sobre rendimentos e disponibilidade de nitrogênio foi impulsionada de uma forma indireta, quando Perfecto e Badgley estavam dando uma aula sobre o sistema alimentar global e visitando fazendas na região sul de Michigan. "Fomos surpreendidos pela quantidade de alimentos que agricultores orgânicos produziam," disse Perfecto. Os pesquisadores começaram juntando dados de publicações para investigar as duas objeções principais à agricultura orgânica: baixo rendimento e falta de fontes de nitrogênio aceitáveis na forma orgânica.

Suas constatações contestam esses principais argumentos, disse Perfecto, e confirmam que a agricultura orgânica é menos prejudicial ao meio ambiente e no entanto pode produzir mais alimentos do que o suficiente. Esta é uma noticia especialmente boa para os países em desenvolvimento, onde às vezes é impossível suprir alimentos de outros lugares, sendo necessário portanto que os agricultores supram o seu próprio alimento. Os rendimentos nos países em desenvolvimento poderiam aumentar dramaticamente ao fazer a conversão para agricultura orgânica, disse Perfecto.

Embora isto pareça contrariar a intuição, faz sentido porque, nos países em desenvolvimento, muitos agricultores ainda não têm acesso aos adubos e pesticidas caros que os agricultores usam nos países desenvolvidos para conseguirem rendimentos tão altos, disse ela. Depois de comparar os rendimentos de plantações orgânicas e não orgânicas, os

pesquisadores examinaram a disponibilidade de nitrogênio. Para tal, multiplicaram a área agrícola atual pela quantidade média de nitrogênio que seria disponível para a produção de culturas se os chamados "adubos verdes" fossem plantados entre as estações de plantio. Adubos verdes são culturas de cobertura que são misturadas ao solo com o arado para promover a correção natural da terra. Descobriram que, plantando adubo verde entre as estações de plantio, supria-se nitrogênio suficiente para substituir os adubos sintéticos.

A agricultura orgânica é importante porque a agricultura convencional - que envolve plantas de alto rendimento, arado mecanizado, adubos e biocidas sintéticos - é muito prejudicial ao meio ambiente, disse Perfecto. Por exemplo, os adubos que contaminam a água que escoa do solo na agricultura convencional são os grandes culpados pela geração de zonas mortas - áreas de baixo oxigênio onde a vida marinha não pode sobreviver. Os que propõem a agricultura orgânica argumentam que, além disso, a agricultura convencional também causa a erosão do solo, emissão de gases de efeito estufa, maior resistência de pragas e perda da biodiversidade.

Para efeitos de sua análise, os pesquisadores definiram o termo orgânico como: “práticas denominadas como sustentáveis ou ecológicas; que utilizam processos não sintéticos nos ciclos de nutrientes; que excluem ou raramente usam pesticidas sintéticos; e sustentam ou regeneram a qualidade do solo”.

Perfecto disse que a idéia de que as pessoas passariam fome se a agricultura se tornasse orgânica é "ridícula."

"O interesse corporativo na agricultura e a forma em que as pesquisas agrícolas têm sido conduzidas em instituições que doam terra, com muita influência das empresas químicas e de agrotóxicos, além de empresas de adubos - tudo isto tem desempenhado um papel importante no convencimento do público de que se precisa destes insumos para produzir alimentos," disse ela.

ANEXO 5 - Roteiros das entrevistas

(A) - Para os moradores locais

Nome completo do responsável:
Tipo de usuário: ( )Nativo ( )Migrante. Tempo de residência:
Total de membros da família / residentes no domicílio: _____

Nome morador	Parentesco	Sexo	Idade	Escolaridade	Profissão

Mudanças na Região

1. Quais as principais transformações que a família pode observar na região? (Como era antes?)

Conhecimento da região e perspectivas

1. Na sua opinião, quais são os problemas mais graves da comunidade?
2. Vocês gostam deste lugar? Sim ( ) Não ( ) Mais ou Menos ( ) Gostam mais da Cidade ( ) Comentários:
3. O que vocês mais gostam deste lugar?
Paisagem ( ) Águas ( ) Fauna ( ) Flora ( ) Comunidade ( ) Sossego ( ) Trabalho ( ) Lazer ( ) Outros:
4. O que vocês menos gostam deste lugar?
Leis ( ) Distância ( ) Infraestruturas ( ) Saúde ( ) Comunidade ( ) Trabalho ( ) Falta de Lazer ( ) Outros:
5. Como você (sua família) imagina(m) o bairro daqui a 20 anos?
Mais urbanizado ( ) Menos urbanizados ( ) Mais infra-estrutura ( ) Menos infra-estruturas ( ) Mais floresta ( ) Menos floresta ( ) Mais gente ( ) Menos gente ( ) Não sabe ( )

Percepções das Águas

1. A família conhece os rios perto de sua sede/casa? Quais?

2. Que uso fazem deles?
Recreação ( ) Pesca ( ) Irrigação ( ) Contemplação ( ) Navegação ( ) Banho ( ) Lavar Roupas ( ) Alimentação animais ( ) Nenhum ( )Outros:

3. De onde vem a água que vocês bebem?
( )Rio. Qual:
( )nascente do morro ( ) ponteira ( ) córrego do morro ( ) poço comum ( ) poço artesiano ( ) abastecimento da CASAN ( ) outros:

4. Praticam algum método de purificação da água ou a consomem “in natura”?
5. Vocês acham que estas águas estão “boas”?
6. Qual uso fazem da água?

7. Qual é a sua observação sobre as condições das águas na região? Tipos de usos? Há problemas?
8. Tem algum problema de saúde que atribua a qualidade da água?
9. A contaminação dos rios da região é preocupante na sua opinião? Porque?

Hábitos alimentares e estilo de vida

1. O que a família costuma comer diariamente?
2. Alimenta-se de peixes pescados na região?
3. Possui horta/pomar/plantação/ roça? Em caso positivo, utiliza algum tipo de veneno nesta área de cultivo? Explicar o porquê.
4. Acredita que o uso de venenos pode prejudicar a saúde?
5. Conhece alguém (parente próximo) ou ele próprio já vivenciou algum episódio de intoxicação por agrotóxico?
6. Acha que faz diferença comer alimentos que tenham sido produzidos com a 'ajuda' de venenos? Explicar. Isso te preocupa? Como você se posiciona frente a isso?
7. Você sabe como é realizada a produção de arroz irrigado na região?
7. Você consome o arroz que é produzido na região?
8. Você sabe o que é cultivo orgânico de alimentos?

Percepção acerca dos gestores

1. Quais são as instituições que você conhece e que atuam na sua região?
( ) CASAN ( ) FATMA ( ) EPAGRI ( ) IBAMA ( ) Outro:
2. Como você avalia a atuação da prefeitura e destas instituições (citadas) na área em relação à contaminação dos recursos naturais, e especialmente da água?
3. Você confia nas informações repassadas a respeito da qualidade da água?
4. Você já procurou essas instituições para fazer alguma queixa da qualidade da água?
5. Quem deveria resolver o problema?
6. O que você está disposto a fazer para ajudar a resolver o problema?

(B) - Para os rizicultores

Nome:
Local de residência:
Idade:
Grau de escoralidade:

1. Planta quantos hectares de arroz?
2. Em que local? É arrendatário?
3. Planta outras culturas também? Quais?
4. Qual a quantidade estimada de agrotóxicos que usa por safra no arroz?
5. Quais os produtos químicos que utiliza?
6. O próprio aplica o veneno? Usa os EPI? Quem o ensinou a usar este equipamento?
7. Quais os procedimentos adotados no uso e escoamento destes produtos?
8. Acha que estes venenos podem prejudicar a qualidade da água do rio? Acha que pode trazer problemas para a saúde de quem bebe esta água? E quanto ao alimento produzido, acredita que os resíduos de agrotóxicos permanecem nestes alimentos?
9. O manejo de agrotóxico prejudica a sua saúde? Já viveu algum episódio de intoxicação?

10. Acha que o tratamento que a Casan realiza consegue retirar da água estes resíduos de agrotóxico? Se não, que sugestão teria para melhorar a qualidade da água?
11. Vê alguma alternativa para o uso de agrotóxico?

(C) Para os técnicos da CASAN

1. Como é realizado o tratamento da água? (resumidamente)
2. Quais as principais fontes de poluição da água?
3. O que sabe a respeito da quantidade de agrotóxicos despejados na água do rio?
4. O tratamento elimina completamente os resíduos químicos destes agrotóxicos?
5. São feitas análises da água para verificar o nível de resíduos químicos nela? Com que freqüência elas são realizadas? Como é possível acessar os resultados destas análises?
6. Qual a sua opinião a respeito deste assunto? Vê problemas? Em caso positivo, vislumbra alguma solução?
7. E no geral, como é a interação da CASAN com os produtores de arroz? Existe algum outro embate? (Visto que existe certa disputa pela vazão do rio entre o abastecimento público de água e o cultivo de alimentos).

(D) Para os agentes governamentais*

Nome:
Cargo ocupado na instituição / órgão:

1. Como você avalia a vulnerabilidade dos recursos naturais (especialmente os recursos hídricos) frente aos riscos de contaminação por agrotóxicos utilizados na rizicultura irrigada?
2. E os riscos de contaminação dos alimentos? (especialmente após divulgação dados da ANVISA)
3. Se vê problemas, quais seriam as possíveis soluções?
4. De que maneira a instituição que você representa tem se posicionado frente a estes riscos? Ações têm sido implementadas? Quais?
5. Na sua opinião os agrotóxicos são essenciais no cultivo de alimentos? Justifique.

* Este roteiro recebeu inserções específicas de acordo com as particularidade das instituições/órgãos abordados.