

Rodrigo Cambará Printes (Org.)

Primeira Edição

**Gestão ambiental e negociação
de conflitos
em unidades de conservação do
nordeste do
Rio Grande do Sul**

**Porto Alegre/RS
2012**

"Livro financiado com recursos do Subprograma Projetos Demonstrativos do tipo A para florestas tropicais do Brasil/Ministério do Meio Ambiente (PDA/MMA), parte integrante do Projeto Gerenciamento Integrado de Unidades de Conservação da Mata Atlântica: a capacitação em gestão participativa como uma estratégia de conservação (PDA-468MA)".

Diagramação:
Lilian Lopes Martins

Capa:
Iuri e Igor Buffon

Fotos:
Iuri Buffon, Rodrigo Cambará Printes e Sílvio Krombaner

Revisão:
Rodrigo Cambará Printes

Impressão:
CORAG - Companhia Rio-grandense de Artes Gráficas
Tiragem: 1000 exemplares
2012

PRINTES, Rodrigo Cambará (Org.)

Gestão ambiental e negociação de conflitos em unidades de conservação do nordeste do Rio Grande do Sul / Rodrigo Cambará Printes (Org.). – Porto Alegre: CORAG, 2012.
165 p.; il.; color.

Bibliografia.

ISBN: **978-85-7770-187-2**

1. Gestão Ambiental. 2. Unidades de Conservação. 3. Negociação de Conflitos. I.
PRINTES, Rodrigo Cambará. II. Título.

CDU: 504

AGRADECIMENTOS

O Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (UERGS/SEMA) é extremamente grato às seguintes pessoas e entidades, que muito contribuíram para que esta publicação se tornasse viável.

Pessoas: Adão Augusto dos Reis Oliveira, Ana Maria Accorsi, André Rodrigues Lima, André de Mendonça Lima, Ana Cristina Tomazzoni, Alan Bolzan, Artur Vicente Pfeifer Coelho, Ary Miranda Sanches, Ayr Müller Gonçalves, Caroline Zank, Cassiano dos Reis, Cibele Indrusiak, Cristian Joenck, Daniel de Menezes Fredriksson, Débora Aaron Biehl, Edílson Fazzio, Everson Fleck, Fábio Magalhães, Fabiana Bertuol, Felipe Teixeira, Gabriela Coelho de Souza, Gisele Magro, Gerson Buss, Igor Pfeifer Coelho, Igor Buffon, Isadora Esperandio, Jan Karel Felix Mahler Jr., Juliana Orsi Vargas, Julio Stelmach, Jussara Cony, Ketulyñ Fñster, Liliane Coelho, Lucy Anne Rodrigues de Oliveira, Luis Marin da Fonte, Luis Afonso Lenhardt, Maria Cristina Hahn, Marc Richter, Márcio Borges Martins, Marcelo Maisonette Duarte, Marco Mendonça, Marta Fabian, Maurício Scherer, Michele Abadie, Milene Prestes, Paola Stumpf, Patrick Colombo, Roberto Ferron, Rômulo Valim, Roque Aloísio dos Santos, Salete Ferreira, Simone Leonardi, Sita Mara Lopes Sant'ana, Solange Dias de Deus, Vanessa Pruch Castro, Vera Pitoni, Vinícius Bastazini e Suzana Faistauer.

Entidades e empresas: Biolaw Consultoria Ambiental Ltda., CAPES, CNPq, COOPAF Serrana, Entwicklunskbank Bank (KFW), EMATER-ASCAR, FAPERGS, Instituto de Biociências (UFRGS), Fundação Projeto Terra, Mater Natura Instituto de Estudos Ambientais, Núcleo de Extensão Macacos Urbanos (UFRGS), Prefeitura Municipal de São Francisco de Paula, Programa de Pós-Graduação em Ecologia (UFRGS), Reflorestadores Unidos S/A e Zago Consultoria Ambiental.

Aos inúmeros informantes anônimos que participaram das entrevistas, sem os quais a maior parte destas pesquisas não teria sido possível.

PREFÁCIO

A Secretaria do Meio Ambiente do Estado tem buscado construir, ao longo do primeiro ano do atual governo, uma gestão ambiental que dialogue com as diferentes interfaces do governo e deste com a sociedade, para que as potencialidades, que estão presentes na natureza, protagonizem soluções locais, retomada imperiosa da qualidade de vida, desafio de desenvolver-se gerando infra-estrutura, empregos, ciência, tecnologia e preservação do Meio Ambiente.

Nesta tarefa estamos em articulação com importantes parceiros, como a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) e A Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), para somar forças em busca de um desenvolvimento com sustentabilidade, que deve abranger diferentes aspectos de forma sistêmica. Dentre eles, a educação ambiental se faz estratégica para a implantação das políticas estruturantes como a de recursos hídricos, a de resíduos sólidos e a de biodiversidade e florestas.

A publicação desse livro é histórica, pois é a primeira vez, em onze anos que a Secretaria do Meio Ambiente do Estado, realiza uma publicação científica, contribuindo com a comunidade acadêmica em seu compromisso com a produção de conhecimento para a gestão ambiental.

Os artigos que retratam o trabalho realizado no GANECO são um importante estudo científico realizado a partir das experiências dos gestores ambientais e educadores, que buscam constante e responsavelmente, formas mais adequadas de gestão, uma inestimável contribuição para o projeto de desenvolvimento econômico e social com sustentabilidade ambiental e soberania nacional.

Jussara Cony

Secretária do Meio Ambiente do Estado

LISTA DE FIGURAS:

Figura 1: Mapa geral das áreas estudadas e respectivas unidades de conservação.....	16
Figura 2: Percentual de ocorrência de crime ambiental por tipo.....	25
Figura 3: Percentuais de atuações em intervalos de duas horas ao dia.....	28
Figura 4: Percentual de atuações por dia da semana.....	28
Figura 5: Percentual de atuações por município.....	29
Figura 6: Principais cultivos realizados na APA Rota do Sol.....	40
Figura 7: Sobreposição das cultivares de batata com o zoneamento ecológico-econômico da APA Rota do Sol definido pelo plano de manejo.....	52
Figura 8: O município de São Francisco de Paula, as fazendas pesquisadas (1 a 4) e a APA Rota do Sol.....	66
Figura 9: Impactos causados pela construção de rodovias e pelo tráfego de veículos nas populações de animais silvestres. Modificado a partir de JAEGER et al., 2006.....	77
Figura 10: Variação temporal no número de atropelamentos para cada um dos grupos de vertebrados, considerando o primeiro dia de cada campanha (em setembro não houve monitoramento devido a uma queda de barreira na rodovia).....	87
Figura 11: Perfil altimétrico, localização de pontes de passagem de fauna e intensidade de agregações ao longo da Rodovia Rota do Sol, num raio de 100m.....	89
Figura 12: Perfil altimétrico, localização de pontes de passagem de fauna e intensidade de agregações de atropelamentos ao longo da Rodovia Rota do Sol, num raio de 1000 m.....	89
Figura 13: Mapa de uso e cobertura do solo do Parque Estadual do Tainhas, 1984.....	101
Figura 14: Mapa de uso e cobertura do solo do Parque Estadual do Tainhas, 1997.....	102
Figura 15: Mapa de uso e cobertura do solo do Parque Estadual do Tainhas, 2009.....	103
Figura 16: Parque Natural Municipal da Ronda em relação ao município de São Francisco de Paula.....	127

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Agrupamento de autuações de acordo com o tipo de crime.....	23
Tabela 2: Ocorrência de autuações em APP.....	26
Tabela 3: Percentual de autuações por ano.....	27
Tabela 4: Percentual de autuações por estação do ano.....	27
Tabela 5: Comparação entre área e quantidade de autuações.....	29
Tabela 6: Percentual de autuações na parte alta e baixa da APA Rota do Sol.....	30
Tabela 7: Comparação entre extensão de estradas e quantidade de autuações.....	30
Tabela 8: Percentual de ocorrências em relação a distância das estradas.....	31
Tabela 9: Quantidade de autuações por categoria de zoneamento.....	31
Tabela 10: Agrotóxicos utilizados dentro da APA Estadual Rota do Sol.....	41
Tabela 11: Perfil dos pecuaristas que aderiram a práticas alternativas às queimadas para o manejo de campos nativos em São Francisco de Paula, RS.....	68
Tabela 12: Caracterização da atividade pecuária sem queima de campo nas propriedades investigadas.....	69
Tabela 13: Tamanho das propriedades, área destinada ao manejo e tempo de utilização da pecuária sem fogo.....	70
Tabela 14: Ovinocultura e silvicultura nas propriedades pesquisadas.....	71
Tabela 15: Renda por hectare nas propriedades que utilizam a pecuária sem fogo.....	71
Tabela 16: Espécies e número de indivíduos dos atropelamentos registrados na Rodovia Rota do Sol, entre julho de 2009 e julho de 2010.....	81
Tabela 17: Dinâmica do uso e cobertura do solo no Parque Estadual do Tainhas, nos anos de 1984, 1997 e 2009.....	101
Tabela 18: Resultados dos parâmetros obtidos nos pontos de coleta de água do rio Tainhas, na Vila Unidos, Cambará do Sul, em comparação com os padrões da Resolução CONAMA número 357/05.....	116
Tabela 19: Esforço amostral e distribuição geográfica das entrevistas.....	128
Tabela 20: Principais conflitos pré-implementação do PNMR identificados através das entrevistas e sugestões de possíveis acordos.....	134

LISTA DE SIGLAS

- ANVISA** – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- APA** - Área de Proteção Ambiental
- APP** – Área de Preservação Permanente
- ASCAR** – Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural
- BMP** – Bitmap (formato matricial digital)
- BOA** – Boletim de Ocorrência Ambiental
- CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CEASA** – Centro Estadual de Abastecimento S.A.
- CF** – Constituição Federal
- CITE-78** - Clube de Integração e Trocas, São Francisco de Paula, RS
- CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente
- COOPAF** - Cooperativa da Agricultura Familiar e Consumidores de São Francisco de Paula, RS
- CORSAN** – Companhia Riograndense de Saneamento
- CNPq** – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- DDT** - Dicloro-Difenil-Tricloroetano
- DEFAP** – Departamento de Florestas e Áreas Protegidas/SEMA
- DESMA** - Núcleo de Estudos em Desenvolvimento Rural Sustentável e Mata Atlântica/UFRGS
- DP** – Desvio padrão
- DRH** – Departamento de Recursos Hídricos/SEMA
- EPI** – Equipamento de Proteção Individual
- ESEC** – Estação Ecológica
- ETE** – Estação de Tratamento de Esgotos
- FAPERGS** – Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul
- FEPAM** – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (RS)
- FOM** – Floresta Ombrófila Mista
- GANECO** – Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (UERGS/SEMA)
- GL** – Graus de liberdade

GPS – Global Positioning System (sistema de posicionamento global)

Ha – Hectare

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

KFW – Entwicklungsbank (Banco da Alemanha)

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário

MDE – Modelo Digital de Elevação

PCMA-RS – Programa de Conservação da Mata Atlântica (convênio SEMA/KFW)

PFNM – Produto Florestal Não Madeirável

PGDR – Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural/UFRGS

PLAGEDER – Curso de Graduação Tecnológica em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural/UFRGS

PNMR – Parque Natural Municipal da Ronda, São Francisco de Paula, RS

PRAD – Projeto de Recuperação de Área Degradada

REBIO – Reserva Biológica

RGB – Red, Green, Blue (composição de bandas coloridas de imagens de satélite)

RMS – Root Mean Square Error (erro médio quadrático)

SAF – Sistema Agro Florestal

SESAN – Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional

SEMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul

SHP – Shapefile (formato vetorial digital)

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal 6.938/81)

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei Federal 9.985/00)

TI – Terra Indígena

UAB – Universidade Aberta do Brasil

UC – Unidade de Conservação

UERGS – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UTM – Universal Transversa de Mercator (projeção universal cilíndrica cartográfica)

Lista de autores por ordem alfabética

ANDREAS KINDEL

Biólogo. Professor da UFRGS. Programa de Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: andreas.kindel@ufrgs.br

AROLD VIEIRA

Tecnólogo em gestão ambiental. Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS/SEMA) - Rua Assis Brasil, 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 95.400.00. E-mail: aroldovieira5@gmail.com

CAMILA VIEIRA-DA-SILVA

Engenheira agrônoma, doutoranda. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, UFRGS. E-mail: camivs@gmail.com

DAMIANE BOZIKI

Tecnóloga em gestão ambiental. Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS/SEMA) - Rua Assis Brasil, 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 95.400.00. E-mail: dammyy@gmail.com

DANIEL VILASBOAS SLOMP

Biólogo, técnico da SEMA, gestor do Parque Estadual do Tainhas. Parque Estadual do Tainhas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado (SEMA) – Rua Henrique Lopes da Fonseca, 36, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 95.400.00. E-mail: daniel-slomp@sema.rs.gov.br

ECLÉIA BRANQUEL FREITAS

Tecnóloga em gestão ambiental. Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS/SEMA) – Rua Assis Brasil 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 95.400.00. E-mail: freitas.ecleia@gmail.com

ELIZABETE MENGER DE OLIVEIRA

Tecnóloga em gestão ambiental. Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS/SEMA) - Rua Assis Brasil, 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 95.400.00. E-mail: betynhaoliveira@hotmail.com

FERNANDA ZIMMERMAN TEIXEIRA

Bióloga, doutoranda. Programa de Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: fe_bio04@yahoo.com

GUSTAVO MARTINS

Engenheiro agrônomo, mestrando. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural/UFRGS, Núcleo de Estudos em Desenvolvimento Rural Sustentável e Mata Atlântica (DESMa). E-mail: gustavo.martins@ufrgs.br

IURI BUFFON

Tecnólogo em gestão ambiental. Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS/SEMA) - Rua Assis Brasil, 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 95.400.00. E-mail: iuribuffon@gmail.com

LEONARDO BEROLDT

Professor da UERGS. Pró-reitor de ensino. Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS/SEMA) - Rua Assis Brasil, 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 95.400.00. E-mail: beroldt@gmail.com

LUCAS GUILHERME HAHN KEHL

Tecnólogo em gestão ambiental. Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS/SEMA) - Rua Assis Brasil, 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP 95.400.000. e-mail: lucaskehl@gmail.com

LOVOIS DE ANDRADE MIGUEL

Engenheiro agrônomo. Professor da UFRGS. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural/UFRGS. E-mail: pgdr@ufrgs.br

RODRIGO CAMBARÁ PRINTES

Biólogo. Professor da UERGS. Coordenador do GANECO. Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS/SEMA) - Rua Assis Brasil, 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 95.400.00. E-mail: rodrigo-printes@uergs.edu.br

RUMI REGINA KUBO

Bióloga. Professora da UFRGS. Departamento de Economia, Núcleo de Estudos em Desenvolvimento Rural Sustentável e Mata Atlântica (DESMA)/UFRGS. E-mail: rumikubo2002@gmail.com

SILVIO ANDRÉ KRONBAUER

Tecnólogo em gestão ambiental. Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS/SEMA) - Rua Assis Brasil, 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 95.400.00. E-mail: silviokronbauer@hotmail.com

THIAGO SILVA DOS ANJOS

Tecnólogo em gestão ambiental. Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS/SEMA) - Rua Assis Brasil, 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP 95.400-000. E-mail: thiago.sv.anjos@gmail.com

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	17
CAPÍTULO 1	
DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS AUTOS DE INFRAÇÃO NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ESTADUAL ROTA DO SOL, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.....	19
CAPÍTULO 2	
UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS E DESTINAÇÃO DAS EMBALAGENS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ESTADUAL ROTA DO SOL, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.....	37
CAPÍTULO 3	
SITUAÇÃO ATUAL DO CULTIVO DE BATATA (<i>Solanum Tuberosum L.</i>) E O USO DE AGROTÓXICOS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ESTADUAL ROTA DO SOL, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.....	49
CAPÍTULO 4	
ALTERNATIVAS AO USO DO FOGO NO MANEJO DE CAMPOS NATIVOS PARA ATIVIDADE AGROPASTORIL EM SÃO FRANCISCO DE PAULA, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.....	61
CAPÍTULO 5	
ATROPELAMENTOS DE ANIMAIS SILVESTRES NA ROTA DO SOL: COMO MINIMIZAR ESSE CONFLITO E SALVAR VIDAS?.....	77
CAPÍTULO 6	
DINÂMICA DO USO DO SOLO NA ÁREA DESTINADA AO PARQUE ESTADUAL DO TAINHAS, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: O CASO DA SILVICULTURA DE <i>Pinus</i> SPP.....	97
CAPÍTULO 7	
SUGESTÕES PARA A DESTINAÇÃO DO LIXO E O TRATAMENTO DE EFLUENTES SANITÁRIOS DA VILA UNIDOS, CAMBARÁ DO SUL, A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS SEUS MORADORES.....	111
CAPÍTULO 8	
IDENTIFICAÇÃO DOS CONFLITOS PRÉ-IMPLEMENTAÇÃO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA RONDA, SÃO FRANCISCO DE PAULA, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL	125
CAPÍTULO 9	
CARACTERÍSTICAS DO EXTRATIVISMO DO PINHÃO E SITUAÇÕES DE CONFLITO NO NORDESTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL	139
CAPÍTULO 10:	
ECONEGOCIAÇÃO.....	153
BIBLIOGRAFIA	164

APRESENTAÇÃO

Este livro resulta dos trabalhos desenvolvidos pelo Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO), entre 2008-2011, na região nordeste do Rio Grande do Sul.

O GANECO nasceu em setembro de 2008, através de uma parceria entre o Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) e a Secretaria do Meio Ambiente do Estado (SEMA), ambos com sede em São Francisco de Paula. Originalmente o GANECO foi previsto dentro do plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Estadual Rota do Sol (APA Rota do Sol), com o objetivo de produzir conhecimento técnico-científico para auxiliar na negociação dos conflitos ambientais gerados pela implantação daquela unidade de conservação.

Após um ano de atividades, as pesquisas e ações do GANECO já haviam extrapolado a poligonal da APA Rota do Sol e estavam contemplando outras unidades de conservação, como o Parque Estadual do Tainhas e o Parque Natural Municipal da Ronda, além das zonas de amortecimento da Reserva Biológica da Mata Paludosa, do Parque Nacional da Serra Geral e da Floresta Nacional de São Francisco. Além disso, foram incorporadas como áreas de estudo as reservas legais (averbadas ou não), áreas de preservação permanente e outros fragmentos de mata e campo situados em propriedades privadas, fora da malha de áreas protegidas, na região nordeste do Rio Grande do Sul. A proximidade geográfica entre diversas unidades de conservação e propriedades privadas de grande relevância ambiental favorecem a gestão integrada e a discussão dos conflitos comuns naquela região do Estado (Figura 1).

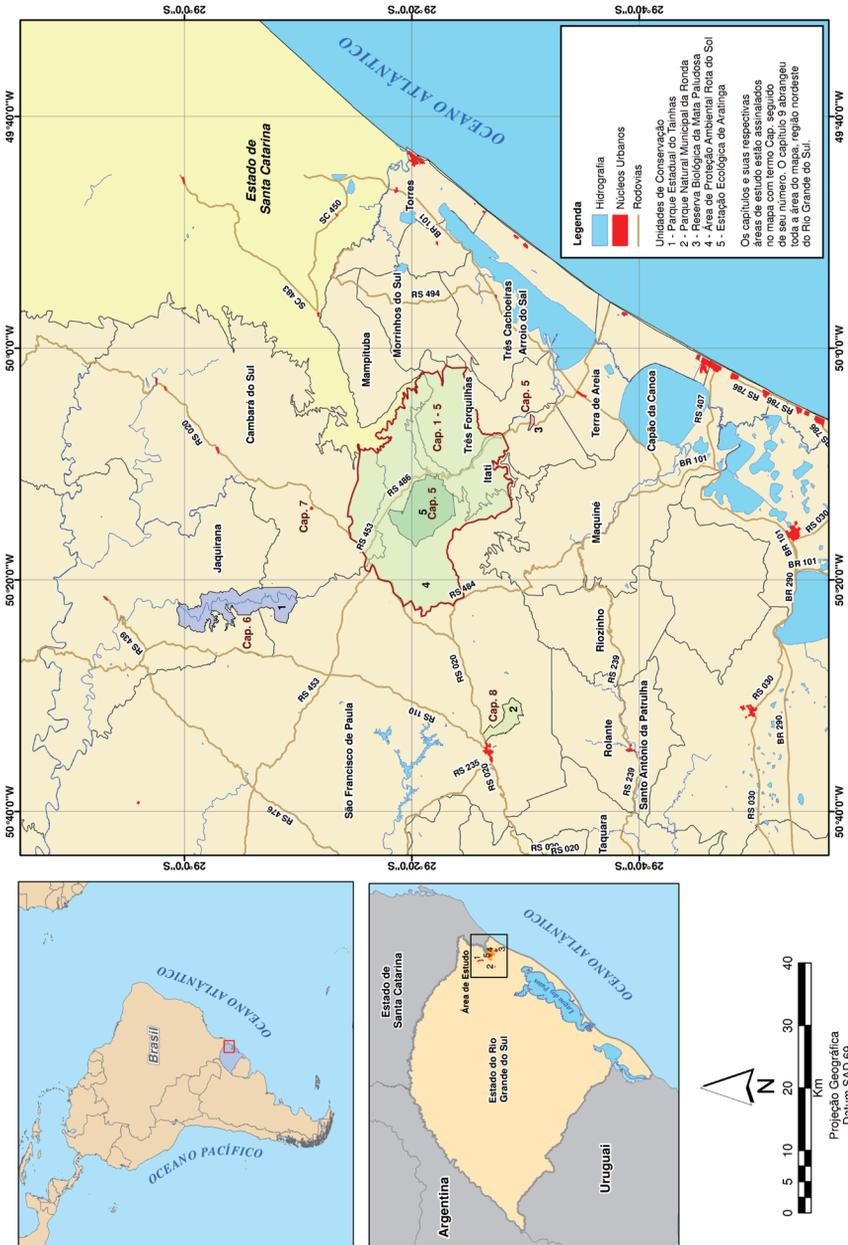
Em 2010 os estudantes e professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), presente em São Francisco de Paula através do Curso Superior Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural (PLAGEDER), oferecido no pólo da Universidade Aberta do Brasil (UAB), e do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR), também passaram a participar do GANECO. Na mesma época professores e alunos do Curso de Pós-Graduação em Ecologia da UFRGS passaram a desenvolver pesquisas junto ao GANECO.

Neste volume o leitor encontrará sete capítulos resultantes de trabalhos de conclusão de curso de alunos da UERGS, além de dois capítulos decorrentes de um mestrado e um doutorado da UFRGS. O último capítulo é uma reflexão geral sobre tais experiências.

Hoje o GANECO segue em plenas atividades. Sua história demonstra que a parceria entre instituições e pessoas pode gerar propriedades emergentes, como ocorre com as interações entre espécies num ecossistema. Os detalhes desta história estão a sua disposição nas próximas páginas deste livro.

Boa leitura!

Figura 1: Mapa geral das áreas estudadas e respectivas unidades de conservação



CAPÍTULO 1:

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS AUTOS DE INFRAÇÃO NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ESTADUAL ROTA DO SOL, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

TIME AND SPATIAL DISTRIBUTION OF ENVIRONMENTAL CRIMES IN THE ROTA DO SOL STATE ENVIRONMENTAL PROTECTED AREA, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

Silvio André KRONBAUER,¹ Iuri BUFFON² & Rodrigo Camará PRINTE³

Resumo

Área de Proteção Ambiental (APA) é uma das sete categorias de unidade de conservação (UC) de uso sustentável previstas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei Federal 9.985/00). A ocupação humana em seu interior é permitida, mas a fiscalização da legislação ambiental é reforçada, levando a conflitos que podem culminar em crimes ambientais. Compreender os crimes que ocorrem numa APA é importante do ponto de vista da gestão. Considerando que as autuações possuem as coordenadas geográficas dos locais de ocorrência, é possível avaliar sua distribuição espacial através de técnicas de geoprocessamento e Sistemas de Informação Geográfica. O objetivo deste trabalho foi fazer um diagnóstico da distribuição espacial e temporal dos crimes ambientais na APA Rota do Sol entre 2005 e 2008. As fontes primárias foram os autos de infração lavrados pela Brigada Militar e pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado. Os autos de infrações foram selecionados por município, depois por coordenada geográfica e por último espacializados com o auxílio de software dentro da poligonal da APA Rota do Sol. As autuações foram classificadas por similaridade em sete categorias. A categoria de maior frequência foi desmatamento. Mais de 64% das autuações se referiam a infrações cometidas em Área de Preservação Permanente (APP). Verificou-se um maior número de autuações em 2008, primeiro ano de implantação da UC. A estação do ano

^{1,2,3} Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS/SEMA) - Rua Assis Brasil, 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 95.400.00. e-mail: silviokronbauer@hotmail.com/iuribuffon@gmail.com/rodrigo-printes@uergs.edu.br

com maior ocorrência de autuações foi o verão. O município com maior ocorrência de autuações foi São Francisco de Paula, porém 50% da APA está neste município. Itati apresentou 50% a mais de autuações do que os outros três municípios afetados pela UC. Cerca de 93% das autuações foram feitas em até 1 quilômetro de alguma estrada. A maioria das autuações foi feitas no intervalo das 11h às 13h e das 13h às 15h. A maior parte delas foi efetuada em terças e quartas-feiras. A partir da análise da distribuição espaço-temporal de autuações dentro da APA foram sugeridas novas estratégias de gestão territorial.

Palavras-chave: fiscalização, gestão ambiental, geoprocessamento.

Abstract

In Brazil, the Área de Proteção Ambiental (APA) – Environmental Protection Area – is one of the seven categories of sustainable preservation units (PU) listed in the Federal Law number 9,985/2000. Eventhough environmental law control is reinforced, human occupation within its limits is allowed, what might generate environmental crimes. Understanding the crimes that occur in an APA is important as far as its management is concerned. So it is possible to study these criminal occurrences by geoprocessing techniques (using GIS), since the infraction reports contain the indications of geographic coordinates. The objective of the present research has been to evaluate the time and spatial distribution of environmental infraction reports inside the Rota do Sol Protected Area, between the years of 2005 and 2008. The study was done in the offices of the State Environmental Secretary and Environmental Police, in São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brazil. The data was collected within unit limits, being selected, first by each municipal district occurrence, after that, by geographical coordinates, and, at last, with the use of a software aid within the limits of the Rota do Sol APA. The reports have been classified in seven kinds by their similarities. The most occurrences have fallen under deforesting. More than 64% of the infractions have reached Permanent Preservation Areas (PPA). The greatest number of infractions occurred in 2008, when the PU was first established. Summer is the season when there is the most number of infractions. São Francisco de Paula is the municipal district where occurs the most infractions caring lawsuits; though, important to note, APA is in this town. Itati, another district, presented 50% infractions more than the other three districts included in the PU. 93% of all the infractions have happened around

1km distant to any road. Most of the infractions have occurred between 11:00 to 13:00 and 13:00 to 15:00, on Tuesdays and Wednesdays. From the analysis of time and space distribution of infractions and lawsuits within the APA new strategies of management have been suggested.

Key words: inspection, environmental management, geoprocessing

1. Introdução

O Artigo 7º da Lei Federal 9.985/00 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação, SNUC) divide as unidades de conservação (UC) em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável, grupo no qual está incluída a categoria Área de Proteção Ambiental (APA). O objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é: “compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais”. A APA é definida pelo Artigo 15 do SNUC como sendo:

“Uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.”

A lei informa ainda que a APA pode ser constituída por terras públicas ou privadas, e que podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada numa APA, respeitados os limites constitucionais.

Há no Brasil cerca de 8.000.000 de hectares em Áreas de Proteção Ambiental (VIO & BENJAMIN, 2001). Dentre as UC situadas no Rio Grande do Sul, merece destaque a APA Rota do Sol, criada pelo Decreto Estadual nº 37.346, de 11 de abril de 1997, por ser a maior unidade de conservação no Bioma Mata Atlântica no Estado.

De acordo com o plano de manejo da APA Rota do Sol (RIO GRANDE DO SUL, 2009), se por um lado a criação da APA não impõe a necessidade de desapropriação de terras, por outro coloca aos moradores o desafio do manejo sustentável, ou de menor impacto, dos recursos naturais. A não observância das normas previstas pelo plano de manejo, mas principalmente

pelo Código Florestal Nacional (Lei Federal 4.771/1965) e pela Lei de Crimes Ambientais (9.605/1998), pode levar os habitantes da APA a serem notificados e/ou atuados pelos agentes de fiscalização.

O termo “crime”, conforme o conceito formal é a violação culpável da lei, o delito (FERREIRA, 1999). Neste mesmo sentido, o Decreto Federal nº 3.179/1999 (revogado pelo Decreto Federal 6.514/2008) definia os crimes ambientais como sendo “condutas e atividades lesivas ao meio ambiente”.

Desde 2005 os crimes autuados pelos órgãos ambientais do Rio Grande do Sul possuem a indicação das coordenadas geográficas do local da ocorrência no auto de infração (Artigo 16 do Decreto Federal nº 6.514/2008). Estas coordenadas são obtidas por aparelhos de GPS manuais, o que possibilita estudos através de técnicas de geoprocessamento.

De acordo CÂMARA et al. (2002), o termo geoprocessamento denota a disciplina que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e que vem influenciando de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional. Segundo CÂMARA & MEDEIROS (1998), as técnicas de geoprocessamento, embasadas nos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), vêm sendo cada vez mais utilizadas, principalmente na caracterização do meio ambiente e no cruzamento de informações em forma de mapas, a fim de contribuir para a elaboração de propostas de manejo e gestão ambiental.

Para MAZZA et al. (2005), os procedimentos metodológicos consolidados no uso do Sistema de Informação Geográfica e do Sensoriamento Remoto proporcionam aos gestores e técnicos das unidades de conservação, envolvidos na conservação dos recursos naturais, uma fonte de informação para tomada de decisão visando o zoneamento ambiental e o plano de manejo.

A fiscalização precisa ser vista como uma ferramenta para a gestão ambiental, pois a partir dela os gestores podem tentar substituir formas inadequadas de manejo por outras, menos impactantes. Por isso, é importante compreender quais os crimes ambientais cometidos dentro da UC e qual sua distribuição no espaço e no tempo. Isto permite monitorar e prever a ocorrência de novas infrações semelhantes.

2. Objetivo

O objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico da distribuição espacial e temporal dos autos de infração por crimes ambientais dentro da APA Estadual Rota do Sol, no período de 2005 a 2008, com o auxílio de SIG.

3. Métodos

3.1 Área de Estudo

A Área de Proteção Ambiental Estadual Rota do Sol (APA Rota do Sol), se localiza na região Nordeste do Rio Grande do Sul, e é uma das três unidades de conservação administradas pela Sede Conjunta da Secretaria do Meio Ambiente do Estado (SEMA) em São Francisco de Paula. Ela foi criada pelo Decreto Estadual nº 37.346, de 11 de abril de 1997, como medida mitigadora pela construção da rodovia Rota do Sol (ERS 453 e RSC 486), que liga a serra gaúcha ao litoral (RIO GRANDE DO SUL, 2009) (Figura 1).

A superfície da APA Rota do Sol compreende parte de quatro municípios: São Francisco de Paula, Cambará do Sul, Itati e Três Forquilhas, todos no Estado do Rio Grande do Sul (Figura 1). A área total da APA é de 54.670,5 hectares. A UC se insere totalmente no Bioma Mata Atlântica, entre as regiões dos Campos de Cima da Serra e Litoral Norte Gaúcho. A vegetação é classificada como: Savana, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Ombrófila Densa, sendo os dois primeiros tipos predominantes na parte alta (região dos Campos de Cima da Serra), e o terceiro, na parte baixa da APA (região litorânea). O plano de manejo da APA Rota do Sol foi homologado pela Portaria nº 22, de 29 de maio de 2009.

Os principais objetivos da APA Rota do Sol, segundo seu plano de manejo, e o decreto de criação, são os seguintes: proteger os recursos hídricos ali existentes (principalmente as nascentes dos rios Tainhas e Três Forquilhas), conservar as áreas de campos caracterizados como Savana Gramíneo-Lenhosa, promover a recuperação das áreas com Floresta Ombrófila Mista e Floresta Ombrófila Densa, propiciar a preservação e conservação da fauna silvestre, garantir a conservação do conjunto paisagístico e da cultura regional e funcionar como zona de amortecimento da Estação Ecológica Estadual (ESEC) de Aratinga. A ESEC de Aratinga está localizada no centro da APA e corresponde a sua Zona de Proteção Integral.

3.2 Fontes primárias

Foram utilizados, para formação do banco de dados, os autos de infração que geraram Boletim de Ocorrência Ambiental (BOA) fornecidos pelos seguintes órgãos atuadores: Batalhão de Polícia Ambiental de Canela, Batalhão de Polícia Ambiental de Xangri-lá e Departamento de Florestas e Áreas Protegidas (DEFAP/SEMA). Foram descartadas as autuações que não mencionavam as coordenadas geográficas.

Inicialmente, os autos de infração foram separados pelo município de origem, sendo aproveitados apenas os registrados nos municípios de São Francisco de Paula, Cambará do Sul, Itati e Três Forquilhas. A seguir, os autos de infração foram filtrados de acordo com as coordenadas geográficas, sen-

do considerados apenas os crimes ocorridos entre as coordenadas UTM E 559000 e 595000 (mínima e máxima) e UTM N 6738000 e 6766000 (mínima e máxima). Estas coordenadas foram escolhidas com base nos limites extremos da poligonal da APA, acrescidos de aproximadamente 10% da dimensão. Por fim, em função do formato irregular da UC, foi feita uma seleção manual dos crimes cuja localização era efetivamente dentro da poligonal da APA, com o auxílio do software Arcview GIS.

Nos autos e relatórios fornecidos, foram levantados os seguintes dados: data e hora da autuação, local, município, coordenadas UTM, Datum, área da infração, informação sobre se a infração atingiu ou não Área de Preservação Permanente (APP), valor da multa e tipo de infração.

Foi utilizado um roteiro semi-estruturado aplicado a alguns agentes autuadores (um de cada órgão autuador), cujas respostas foram utilizadas qualitativamente. No roteiro semi-estruturado, foram apuradas questões tais como: origem das infrações, uso do recurso de notificação, dificuldades encontradas na atuação, opiniões sobre melhoria do sistema de fiscalização e eficiência do licenciamento, entre outras.

3.3 Imagens, arquivos e programas utilizados

Foram utilizados, para análise de distribuição dos pontos, os seguintes arquivos e imagens:

- ▶ Arquivo de pontos das autuações, gerado através do software Cartalinx;
- ▶ Arquivos vetoriais (em formato shapefile) dos limites da APA Rota do Sol e da EEE Aratinga (disponibilizados pela SEMA);
- ▶ Imagem do satélite SPOT 5 (em formato tiff, composição RGB 341, pixel de 5 metros) datada de 13/12/2002 (disponibilizada pela SEMA);
- ▶ Arquivo vetorial (em formato shapefile) da malha viária da área abrangida pelo projeto Mata Atlântica Sul (disponibilizado pela SEMA);
- ▶ Arquivos vetoriais (em formato shapefile) dos limites administrativos dos municípios integrantes da APA Rota do Sol (fornecidos pelo IBGE).
- ▶ Arquivo vetorial (em formato shapefile) do zoneamento da APA Rota do Sol (disponibilizado pela SEMA);

As imagens utilizadas estavam georreferenciadas no Datum SAD 69, sendo necessária a projeção dos arquivos de pontos, que haviam sido levantados no campo no Datum Córrego Alegre, para este sistema.

Os softwares utilizados para a realização do trabalho foram o Cartalinx (CLARKLABS, 1999), o Idrisi Andes (CLARKLABS, 2006), o Arcview GIS (ESRI, 1998) e o Excel (MICROSOFT, 2003).

3.4 Padronização das autuações

Para padronizar os dados, as infrações foram agrupadas por similaridade (tipos de 1 a 7), de acordo com a Tabela 1. No grupo “outros” (tipo 7)

foram reunidos os crimes com poucas autuações (até o máximo de duas), exceto o crime de queimada, que foi mantido como uma categoria separada para poder ser analisado (se fosse o caso) juntamente com os outros crimes que envolviam o uso do fogo (como os do tipo 3).

Tabela 1: Agrupamento de autuações de acordo com o tipo de crime

Tipo	Descrição dos Crimes	Dispositivos legais	Discriminação do Dispositivo
1	Queimada de campo ou floresta (uso de fogo sem autorização)	Lei Est. 9.519/1992	Art. 28. É proibido o uso do fogo ou queimadas nas florestas e demais formas de vegetação natural.
		Decreto 6.514/2008	Art. 58. Fazer uso de fogo em áreas agropastoris sem autorização do órgão competente ou em desacordo com a obtida.
2	Corte de vegetação sem autorização	Lei Fed. 9.605/1998	Art. 39. Cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem permissão da autoridade competente.
		Decreto 6.514/2008	Art. 43. Destruir ou danificar florestas ou demais formas de vegetação natural, em qualquer estágio sucessional, ou utilizá-las com infringência das normas de proteção em área considerada de preservação permanente, sem autorização do órgão competente ou em desacordo com a obtida.
3	Desmatamento (corte de vegetação) com uso de fogo para eliminação dos resíduos (sem autorização)	Lei Est. 9.519/1992	Art. 38. Ficam proibidos, por, prazo indeterminado, o corte e a respectiva exploração da vegetação nativa da Mata Atlântica, cuja área será delimitada pelo Poder Executivo
		Decreto 6.514/2008	Art. 58. Fazer uso de fogo em áreas agropastoris sem autorização do órgão competente ou em desacordo com a obtida.
4	Drenagem ou uso de recursos hídricos (para fins de irrigação, etc) sem autorização	Decreto 6.514/2008	Art. 61. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da biodiversidade.
5	Plantio (espécies exóticas) em APP	Lei Fed. 4.771/1965	Art. 2º. Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas (...)
		Decreto 6.514/2008	Art. 48. Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas ou demais formas de vegetação nativa. (...) Parágrafo único. Caso a infração seja cometida em área de reserva legal ou de preservação permanente (...).
6	Lançamento de resíduos e/ou produtos perigosos sem autorização	Lei Fed. 9.605/1998	Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora
7	Outros (caça ilegal, aberturas de estradas sem autorização, comércio de combustíveis sem autorização)	Lei Fed. 9.605/1998	Art. 29. Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida
			Art. 60. Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, (...), estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes.

3.5 Processamento de dados

Os dados foram tabulados no programa Microsoft Excel, sendo as colunas preenchidas com as informações dos autos, dentre elas as coordenadas UTM. Uma vez tabulados, os pontos referentes à localização das autuações foram inseridos no software CartaLinx, de acordo com as coordenadas. Após, os pontos foram projetados do Datum “Córrego Alegre” para o Datum “SAD 69”, com o auxílio das ferramentas de importação e exportação do software Idrisi. A seguir, foi feita a montagem de um projeto no software Arcview GIS com os pontos e a poligonal da APA, sendo excluídos da camada de pontos aqueles que estavam fora da poligonal.

Para confirmar o município de ocorrência das infrações autuadas, foi adicionada ao projeto a camada com o mapa dos limites municipais. Nessa fase, a localização de apenas uma das autuações foi alterada, pois constava (na identificação do município) como feita em São Francisco de Paula, quando, de acordo com as coordenadas UTM, o município correto de ocorrência era Cambará do Sul.

Para fazer a análise da extensão das estradas, inicialmente foi adicionada ao projeto criado no software Arcview GIS a camada de estradas do Projeto Conservação da Mata Atlântica (PCMA – Convênio entre o banco alemão KFW e o Governo do Estado do RS). Num segundo momento, foram excluídas todas as estradas e vias que não fossem abrangidas pela APA Rota do Sol. Após foram criadas intersecções nos pontos onde as estradas remanescentes atingiam a linha da poligonal da APA, sendo excluídos aqueles trechos externos à poligonal. Além disso, com o auxílio do software Arcview GIS, foram vetorizados os trechos de estradas inexistentes no arquivo original utilizado, a exemplo de alguns trechos de difícil visualização na imagem utilizada para o levantamento, mas cuja existência era conhecida no presente trabalho. Por fim, foram codificadas as estradas (e/ou segmentos) de acordo com o município, o que permitiu o levantamento da extensão total em cada município.

Para a análise da distância das infrações à estrada, foram criados “buffers” para cada ponto correspondente às autuações, nas distâncias de 50, 100, 500 e 1000 metros. O buffer corresponde a um círculo (em volta do ponto) cujo centro é o próprio ponto e o raio é a referida “distância de buffer” (ou seja, a distância do centro até a borda). Tal procedimento foi utilizado para verificar qual dos buffers estava sendo atingido ou cortado por estradas, do menor para o maior, possibilitando a identificação da faixa de distância de cada ponto.

Por fim, para a análise de zoneamento, foi adicionada ao mesmo projeto no software Arcview GIS a camada referente à divisão da APA Rota do Sol por classe de zoneamento, e feita a apuração do quantitativo de autuações em cada local.

3.6 Outras definições

Para o levantamento dos horários em que ocorreram as autuações, foi feita uma divisão em intervalos de duas horas, a contar do início da primeira hora em que ocorreram autuações.

As análises por data, (ano, estação, dia da semana), hora, área e ocorrência em APP foram feitas apenas com os dados tabulados, sem o uso de SIG.

4. Resultados e discussão

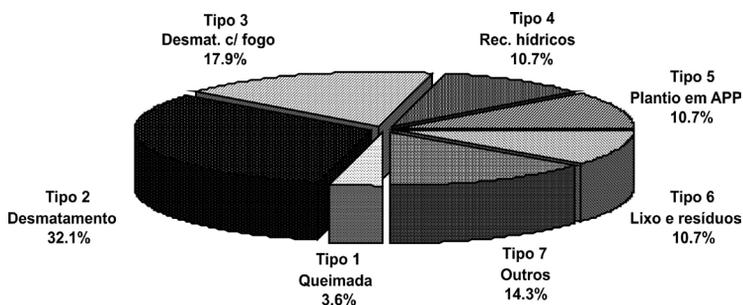
No período de estudo, foram localizadas 28 autuações efetuadas dentro da APA, com média de uma a cada 19,5 Km². Foi verificada a ocorrência de autuações durante todos os quatro anos do período estudado (de 2005 a 2008), bem como nos quatro municípios pertencentes à área da APA.

4.1 Ocorrência por tipo de autuação e área

Quanto aos tipos de infração, no agrupamento por similaridade (de acordo com a Tabela 1), verificamos que a maior quantidade das autuações no período pesquisado foi por desmatamento, crime previsto no Artigo nº 43 do Decreto nº 6.514/2008 (corte de vegetação nativa sem autorização do órgão competente). Nota-se que a ocorrência deste tipo de infração é ainda maior quando somado ao tipo 3, que inclui, além de desmatamento, o uso do fogo para eliminação de resíduos. Esta grande quantidade de infrações relacionadas ao desmatamento pode ter, como uma das causas, a expansão da fronteira agrícola (RODRIGUES, 2004). O percentual de ocorrência de cada tipo pode ser visto na Figura 2.

Nem todas as autuações possuíam a informação de área envolvida. Há casos em que a área não é quantificada, devido ao tipo de delito. Dos crimes nos quais se leva em consideração o tamanho da área afetada, podem-se citar os de desmatamento e desmatamento com uso de fogo (tipos 2 e 3, respectivamente), como os principais, cuja área média afetada foi de 2,14 hectares (sendo de 1,54 ha nos crimes do tipo 2 e em média 2,87 ha nos crimes do tipo 3).

Figura 2: Percentual de ocorrência de crime ambiental por tipo



4.2 Ocorrência em Área de Preservação Permanente (APP)

Identificar as ocorrências de crimes ambientais em APP é interessante para fins de gestão ambiental, pois as APP (definidas no Artigo 2º da Lei Federal nº 4.771/1965) são de grande relevância ambiental, principalmente para a manutenção de integridade física dos corpos hídricos e conservação de corredores de biodiversidade. A legislação ambiental trata de maneira diferenciada alguns crimes quando ocorrem ou atingem uma APP. Um exemplo no âmbito federal é o Art. 48 do Decreto 6.514/2008, que prevê multa de R\$ 500,00 por hectare ou fração no caso de “impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas e demais formas de vegetação nativa”. Esta multa passa a ser de R\$ 5.000,00 se a infração for cometida em APP.

Das autuações verificadas no período de estudo, 64,3% ocorreram em APP (ou atingiram parte da APP). Os dados sobre a ocorrência em APP por tipo de infração foram resumidos na Tabela 2. Observa-se que alguns tipos de crimes ocorreram na sua totalidade em APP, como foi o caso da queimada de campo, do desmatamento com uso de fogo e do plantio de espécies exóticas. Uma hipótese para explicação deste fenômeno, no caso do uso do fogo, é a dificuldade de limpeza da área de APP com maquinário agrícola em áreas como as beiras de rio e topos de morro pedregosos. Já o plantio de exóticas (*Pinus* spp.) nas APP, pode ser explicado como uma tentativa dos proprietários de aumentar a área de plantio. Some-se a isso a descrença dos proprietários na eficiência da fiscalização. Também pode haver a regeneração natural (invasão espontânea de mudas de *Pinus* spp.), a partir dos plantios, para as áreas de preservação permanente. O controle desta regeneração é de responsabilidade do empreendedor, no processo de licenciamento da silvicultura.

Tabela 2: Ocorrência de autuações em APP

Tipo de Infração	Ocorrência em APP (%)
1 (Queimada)	100,0
2 (Desmatamento)	66,7
3 (Desmat. c/ fogo)	100,0
4 (Rec. Hídricos)	66,7
5 (Plantio em APP)	100,0
6 (Lixo e resíduos)	0,0
7 (Outros)	25,0
Total	64,3

4.3 Distribuição anual, sazonal, semanal e horária das infrações

Foram coletadas informações de autuações dentro da APA Rota do Sol desde o início do ano de 2005 até o final de 2008. A quantidade anual de autuações foi sumarizada na Tabela 3. Verifica-se que no ano de 2005 o número de infrações foi menor do nos outros, o que pode ser explicado por ter sido este o ano em que os órgãos autuadores passaram efetivamente a tomar as coordenadas geográficas das infrações. O ano de 2008 é o que mais apresenta autuações, o que pode ser devido ao fato de ter sido este o primeiro ano de implantação efetiva da UC, com a chegada de um gestor e um guarda-parque.

Tabela 3: Percentual de autuações por ano

Tipo	2005	2006	2007	2008
1 (Queimada)	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
2 (Desmatamento)	0,0%	44,4%	22,2%	33,3%
3 (Desmat. c/ fogo)	0,0%	60,0%	20,0%	20,0%
4 (Rec. Hídricos)	33,3%	33,3%	0,0%	33,3%
5 (Plantio em APP)	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
6 (Lixo e resíduos)	0,0%	33,3%	33,3%	33,3%
7 (Outros)	50,0%	0,0%	25,0%	25,0%
Total	10,7%	32,1%	17,9%	39,3%

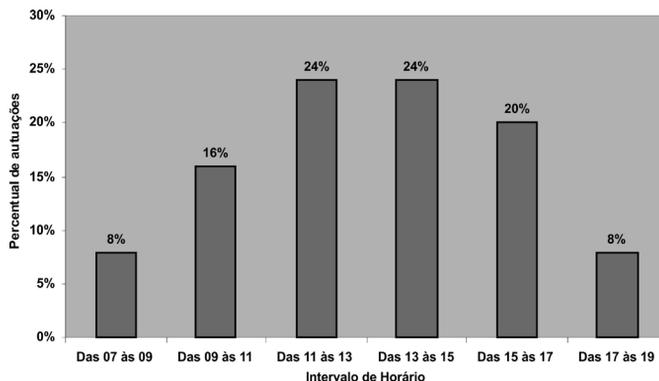
Os resultados da avaliação da relação entre sazonalidade e tipo de infração são resumidos na Tabela 4. Verifica-se uma maior quantidade de autuações no verão, principalmente dos crimes como desmatamento com uso de fogo e aqueles cometidos com relação a recursos hídricos.

Tabela 4: Percentual de autuações por estação do ano

Tipo	Primavera	Verão	Outono	Inverno
1 (Queimada)	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2 (Desmatamento)	0,0%	22,2%	33,3%	44,4%
3 (Desmat. c/ fogo)	40,0%	60,0%	0,0%	0,0%
4 (Rec. Hídricos)	0,0%	66,7%	0,0%	33,3%
5 (Plantio em APP)	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6 (Lixo e resíduos)	33,3%	33,3%	33,3%	0,0%
7 (Outros)	25,0%	25,0%	50,0%	0,0%
Total	28,6%	32,1%	21,4%	17,9%

Quanto ao horário em que ocorreram as autuações no período estudado, podemos observar, na Figura 3, os percentuais nos intervalos de duas horas. As infrações foram autuadas no período das 7h00 às 19h00, sendo que a maioria delas foi feita nos intervalos das 11h00 às 13h00 e das 13h00 às 15h00.

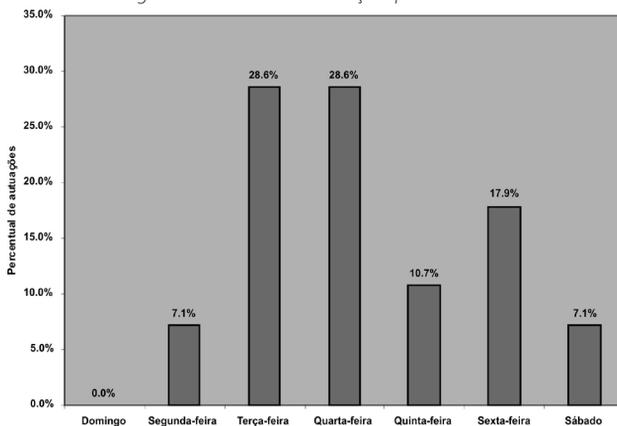
Figura 3: Percentuais de atuações em intervalos de duas horas ao dia



Nota-se que não houve nenhuma autuação após as 19 horas e nem antes das 7 horas, o que provavelmente reflete uma limitação administrativa dos órgãos fiscalizadores, mais do que uma diminuição das atividades lesivas ao meio ambiente naquele período.

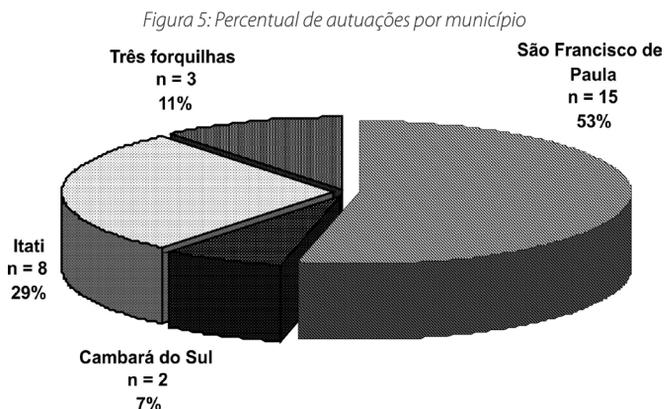
Na análise de distribuição por dia da semana, verificamos que a maior parte das autuações foi efetuada em terças e quartas-feiras, tendo sido constatada uma quantidade considerável de ocorrências também em sextas-feiras, conforme demonstra a Figura 4. Não foram registradas autuações em domingos.

Figura 4: Percentual de atuações por dia da semana



4.4 Distribuição espacial

Em relação ao município de ocorrência, foi apurado que mais da metade das autuações se deu em São Francisco de Paula (53,6%). A Figura 5 demonstra o quantitativo de infrações autuadas por município.



São Francisco de Paula é também o município com maior área dentro da APA Rota do Sol. Os dados comparativos entre superfície do município afetado pela UC e porcentagem de autuações por crime ambiental estão na Tabela 5. O município de menor ocorrência de infrações, Cambará do Sul, é também o que tem menor área afetada pela APA Rota do Sol. No entanto, nos outros dois municípios (Itati e Três Forquilhas) esta relação não foi verificada.

Tabela 5: Comparação entre área e quantidade de autuações

Município	Superfície territorial (%)	Crimes Autuados (%)
São Francisco de Paula	47,9	53,6
Cambará do Sul	11,8	7,1
Itati	20,0	28,6
Três Forquilhas	20,3	10,7

Em relação à quantidade de ocorrências nas partes alta e baixa da APA Rota do Sol (entende-se por parte alta aquela formada pelos municípios de São Francisco de Paula e Cambará do Sul, na serra, e por parte baixa, aquela situada em Itati e Três Forquilhas, no litoral), foi verificado que 60,7% das ocorrências foram na parte alta. Isto inclui os crimes dos tipos 1, 4 e 5, além da maior parte dos de tipo 6 e 7. As autuações por crimes dos tipos 2 e 3 foram feitas predominantemente na parte baixa. Estas infrações podem ter

relação com o tipo de vegetação daquela região (predomínio de Floresta Ombrófila Densa). Os dados foram sumarizados na Tabela 6.

Tabela 6: Percentual de autuações na parte alta e baixa da APA Rota do Sol

Tipo	Parte Alta	Parte Baixa
1 (Queimada)	100,0%	0,0%
2 (Desmatamento)	44,4%	55,6%
3 (Desmat. c/ fogo)	20,0%	80,0%
4 (Rec. Hídricos)	100,0%	0,0%
5 (Plantio em APP)	100,0%	0,0%
6 (Lixo e resíduos)	66,7%	33,3%
7 (Outros)	75,0%	25,0%
Total	60,7%	39,3%

4.5 Relação das autuações com a presença de estradas

Os dados comparativos entre extensão de estradas e quantidade de autuações estão sumarizados na Tabela 7. Foram levantadas as distâncias totais de estradas por município, dentro da poligonal da APA Rota do Sol. O total de estradas encontrado foi de 334,25 Km (nos 4 municípios). Não há uma relação direta entre a extensão de estradas em cada município e o número de autuações por município, embora São Francisco de Paula, que é o município onde foram registradas mais autuações, também seja o município com maior extensão de estradas dentro da APA (Tabela 7).

Tabela 7: Comparação entre extensão de estradas e quantidade de autuações

Município	Extensão de Estradas	Crimes Autuados
São Francisco de Paula	65,3%	53,6%
Cambará do Sul	14,1%	7,1%
Itati	11,0%	28,6%
Três Forquilhas	9,6%	10,7%

Na análise de distância das autuações em relação às estradas, foi verificado que a grande maioria delas (93%) foi feita a menos de um quilômetro de alguma estrada, sendo 75% do total em até 500 metros. Tal dado pode indicar uma dificuldade de atuação em locais afastados de onde se consegue chegar com viaturas terrestres. A quantidade de autuações por faixa de distância da estrada e acumulada (somando às faixas anteriores) pode ser vista na Tabela 8.

Tabela 8: Percentual de ocorrências em relação à distância das estradas

Faixa de Distância da Estrada	Autuações na Faixa	Autuações Acumuladas (com Faixas Anteriores)
De 0 até 50m	28,6%	28,6%
De 50 até 100m	10,7%	39,3%
De 100 até 500m	35,7%	75,0%
De 500m até 1 Km	17,9%	92,9%
Mais de 1 Km	7,1%	100%

4.6 Quantidade de autuações nas diferentes zonas da APA

A APA Rota do Sol possui seis zonas de gestão. A maior parte das infrações ocorreu nas zonas de uso agropecuário (43%) e de conservação da vida silvestre (39%). Isto pode ser explicado porque a zona de uso agropecuário é a que tem mais habitantes e uma conseqüente tendência a conflitos entre a conservação e uso do solo. Por sua vez, a zona de conservação da vida silvestre foi assim definida para coibir o plantio excessivo de *Pinus spp.* na zona de amortecimento do Parque Nacional dos Aparados da Serra e da ESEC de Aratinga. Os dados desta análise podem ser vistos com mais detalhamento na Tabela 9.

Tabela 9: Quantidade de autuações por categoria de zoneamento

Zoneamento	Autuações (%)
Uso misto e conservação hídrica	0,0
Uso agropecuário	42,9
Conservação da vida silvestre	39,3
Proteção da vida silvestre	3,6
Extrativista	14,3
Ocupação urbana	0,0

5. Considerações finais

O número limitado de dados impediu uma análise mais abrangente, tal qual a definição de padrões de ocorrência ao longo do tempo, e dificultou a realização de análises estatísticas paramétricas. Este baixo número de registros pode estar ligado à grande área de atuação dos agentes de fiscalização, uma vez que os Batalhões de Polícia Ambiental e o DEFAP/SEMA atuam em mais de 20 municípios na região da área de estudo. Deve ser considerado também que a APA Rota do Sol conta com apenas dois fiscais

e um gestor, que também atua como agente de fiscalização, para monitorar uma área de mais de 54 mil hectares.

Em relação à distribuição espacial das autuações, pode-se chegar à conclusão de que há relação entre as ocorrências (tipo, quantidade) e alguns aspectos locais. Por exemplo, Itati foi o município com maior percentual de crimes ambientais autuados na área da APA Rota do Sol, proporcionalmente a área abrangida pela UC, ao passo que Três Forquilhas foi o município com menor ocorrência. Observa-se que Itati é um município bastante recente, criado em 1996, com cerca de 2.700 habitantes (BRASIL, 2007), ainda em processo de consolidação. Cerca de 80% do seu território ou está em APP ou dentro de unidades de conservação e sua economia é quase totalmente dependente da agricultura familiar (BRASIL, 2007). Esta situação favorece o conflito sócio-ambiental. Já Três Forquilhas é o único município que tem o licenciamento municipalizado, nos outros três ele é feito pela SEMA, o que pode significar uma maior demora para emissão de licenças (ou uma menor procura pelos cidadãos, devido à distância das suas casas até as agências florestais). Isto corroboraria a hipótese de que as infrações ambientais tendem a diminuir se o licenciamento for mais rápido e eficiente.

Houve dificuldade em encontrar trabalhos publicados, em todo o mundo, utilizando metodologias e abordagem similares a do presente estudo. Isto demonstra que ferramentas modernas, tais como o SIG, ainda estão restritas à academia, ao passo que os desafios práticos do dia a dia estão ocorrendo nas instâncias do poder executivo.

Para fins de gestão, pode-se sugerir que sejam feitos estudos sobre:

- ▶ A conclusão dessas autuações (verificando se houve recurso, acatamento e pagamento, etc.);
- ▶ Os motivos que levaram os infratores a proceder ilegalmente e as relações com atividades produtivas e/ou culturais (trabalhando com os autuados);
- ▶ A sugestão de soluções e alternativas para os problemas que culminam em crime ambiental;
- ▶ Estudar mais detalhadamente a relação entre os tipos de crime e o zoneamento da APA;
- ▶ Realizar trabalho de educação ambiental junto à população local, visando, sobretudo a mitigação das infrações de maior ocorrência;
- ▶ Incluir as notificações na amostragem, além dos autos de infração.

É recomendável o prosseguimento deste trabalho, para que se tenha um acompanhamento contínuo das regiões de ocorrência das infrações.

6. Referências bibliográficas

BRASIL, 2007. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Estimativa 2007. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>>. Acesso em 24 de junho de 2009.

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. 2002. *Introdução à ciência da geoinformação*. Disponível em: <www.dpi.inpe.br/gilberto/livro>. Acesso em 31 de maio de 2009.

CÂMARA, G. & MEDEIROS, J.S. 1998. *Princípios básicos em geoprocessamento*. In: ASSAD, E.D. & SANO, E.E. Eds. Sistema de Informações Geográficas - aplicação na agricultura. EMBRAPA. Brasília.

CLARK LABS. 1999. *CartaLinx: the spatial data builder*. Versão 1.2.

CLARK LABS. 2006. *Idrisi: The Andes Edition*. Versão 15.00.

FERREIRA, A. B.H. 1999. *Novo Dicionário da Língua Portuguesa. Século XXI*. Editora Nova Fronteira. Rio de Janeiro.

ESRI. 1998. *ArcView GIS*. Versão 3.1. Environmental Systems Research Institute.

MAZZA, C. A. S.; MAZZA, M. C. M.; SANTOS, J. E. 2005. *SIG aplicado à caracterização ambiental de uma unidade de conservação Floresta Nacional de Irati, Paraná*. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE, Goiânia, Brasil, 16-21 de abril de 2005, Anais. p. 2251-2258.

MICROSOFT. 2003. *Microsoft Office Excel 2003*. Microsoft Corporation.

RIO GRANDE DO SUL. 2009. Portaria SEMA nº 022, de 29 de maio de 2009. Institui o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental – APA – Rota do Sol. *Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre.

RODRIGUES, G. S. 2004. *Impactos ambientais da agricultura*. In: Hammes, V. S. (Ed.). *Julgar – percepção do impacto ambiental*, Vol. 4. Editora Globo, São Paulo.

VIO, A.P.A. & BENJAMIN, A. H. 2001. *Direito ambiental das unidades de conservação*. Editora Forense Universitária. Rio de Janeiro.

CAPÍTULO 2:

UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS E DESTINAÇÃO DAS EMBALAGENS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ESTADUAL ROTA DO SOL, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

PESTICIDES USE AND PACKAGING DESTINATION IN THE ROTA DO SOL STATE ENVIRONMENTAL PROTECTED AREA, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

Damiane BOZIKI¹, Leonardo BEROLDI² & Rodrigo Cambará PRINTEZ³

Resumo

O uso de substâncias químicas orgânicas ou inorgânicas na agricultura remonta a antiguidade clássica. Entretanto, a partir da “Revolução Verde”, o emprego de tais produtos aumentou de modo alarmante, tendo se convertido num grande problema para o meio ambiente e para a saúde da população. Associado à utilização demasiada de agrotóxicos, há o problema da destinação das suas embalagens, as quais podem se tornar fonte de contaminação ambiental e de danos à saúde humana. O presente estudo visou efetuar um levantamento dos agrotóxicos utilizados dentro de uma unidade de conservação de uso sustentável, bem como avaliar a situação da destinação final das suas embalagens. Foi aplicado um roteiro semi-estruturado de entrevistas destinado a proprietários rurais inseridos dentro da Área de Proteção Ambiental Estadual Rota do Sol. A pesquisa ocorreu durante o verão de 2009/2010. Após a aplicação das entrevistas, foi feita uma visita a Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos, em Vacaria, a fim de verificar o processamento final das embalagens. São utilizados 12 tipos de agrotóxicos dentro da unidade de conservação. A batata (*Solanum tuberosum*) utiliza dez tipos de agrotóxico; o tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) utiliza sete; o brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica* Plenck) e o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) utilizam dois tipos. Em relação ao grau de toxicidade para a saúde humana, de acordo com a classificação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), um dos agrotóxicos é conside-

^{1,2,3} Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS/SEMA) - Rua Assis Brasil, 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 95.400.00. e-mail: dammyy@gmail.com/beroldt@gmail.com/rodrigo-printes@uergs.edu.br

rado extremamente tóxico, dois altamente tóxicos, cinco medianamente tóxicos, enquanto quatro são pouco tóxicos. A destinação das embalagens pelos agricultores é problemática, devido a distância dos pontos de venda e de coleta. Novos estudos são necessários para identificar os agrotóxicos utilizados nas demais estações do ano.

Palavras-chave: agrotóxicos; Área de Proteção Ambiental, embalagem

Abstract

The use of organic or inorganic chemicals in agriculture dates back to classical antiquity. However, from the "Green Revolution" on, the use of such products has increased greatly and alarmingly, and it has become a great problem to the environment and to the human health. The pesticides packaging has an uncertain future, and can be a source of environmental contamination. The present study aimed at surveying the use of pesticides within an environmental protected area and the disposal of their waste packaging. We applied a questionnaire for the landowners in the study area, the Rota do Sol State Environmental Protected Area, Rio Grande do Sul, Brazil, in the summer of 2009-2010. After the interviews were complete, we visited the Empty Waste Packaging Pesticide Receiving Center, in the municipal district of Vacaria, Rio Grande do Sul, in order to verify the final process of packaging. There are 12 different types of pesticides used in the conservation unit. Potatoes (*Solanum tuberosum*) receive more pesticides (ten kinds); tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) are the second (seven kinds); broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica* Plenck) and beans (*Phaseolus vulgaris* L.) are the third, with two kinds of pesticides. As far as the possibility to be poisonous or not to human health, according to the National Health Surveillance Agency [Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)], one of the pesticides is considered to be extremely poisonous, two of them greatly poisonous, five, medium poisonous, while four of them are little poisonous. The destination of the packaging given by the farm people and landowners seems to be problematic due to the great distance there is between where the pesticides are bought and where their packaging is collected. More surveys are necessary to identify pesticides used in other seasons.

Keyword: pesticides, environmental protection area, packaging

1. Introdução

Substâncias químicas orgânicas e inorgânicas são utilizadas na agricultura desde a antiguidade clássica. O arsênio e o enxofre eram utilizados

para o controle de insetos, sendo eles mencionados nos escritos de romanos e gregos nos primórdios da agricultura (GASPARIN, 2005). Do século XVI até fins do século XIX, as substâncias orgânicas como a nicotina (extraída do fumo) e o piretro (extraído do crisântemo), eram constantemente utilizadas na Europa e Estados Unidos para a mesma finalidade (GASPARIN op. cit.). A partir do início do século XX, se iniciaram os estudos sistemáticos buscando o uso de substâncias inorgânicas para a proteção de plantas. Deste modo, produtos à base de cobre, chumbo, mercúrio, cádmio etc., foram desenvolvidos comercialmente e empregados contra uma grande variedade de pragas.

As principais substâncias químicas hoje utilizadas como agrotóxicos foram desenvolvidos durante a Primeira Guerra Mundial (1914-1918), tendo sido modificadas e amplamente empregadas também durante a Segunda Guerra (1939-1945). Após as guerras, existindo grandes estoques de venenos e alta capacidade de produção instalada nos parques industriais, os químicos se lembraram que o que mata gente também poderia matar insetos (LUTZENBERGER, 2004). Com isso os venenos “modernos” foram modificados tecnicamente para serem aplicados nas lavouras. Exemplo disso é o Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT), desenvolvido durante a Segunda Guerra, um organoclorado de extraordinário poder inseticida, que se tornou o mais amplamente utilizado dos novos agrotóxicos, ainda antes que seus efeitos ambientais tivessem sido estudados (OLIVEIRA, 2006).

No Brasil, segundo PASCHOAL (1979), desde o século passado, eram utilizados venenos caseiros à base de soda cáustica, querosene, carvão mineral, azeite de peixe, entre outros produtos. Até a década de 1940, foram muito usados produtos botânicos (piretro, retenona e nicotina), os quais eram até exportados.

Com a chamada “Revolução Verde”, em 1960, o “progresso na agricultura” chegou aos países pobres, dentre eles o Brasil, fundamentada no desempenho dos índices de produtividade agrícola, com a substituição dos moldes locais ou tradicionais de produção, por meio de técnicas homogêneas, tais como a utilização de agrotóxicos (EHLERS, 1996).

Os agrotóxicos são os principais poluentes do modelo de agricultura atual. Os venenos não se limitam a um determinado local, apesar de serem aplicados em uma área determinada. A contaminação dos recursos naturais pelo uso indevido de agrotóxicos se tornou um grave problema de saúde pública e de poluição ambiental.

Com o grande consumo de agrotóxico surgiu o problema da destinação final das embalagens vazias, as quais podem se tornar vetores da contaminação dos recursos hídricos.

Na região dos Campos de Cima da Serra, no Rio Grande do Sul, fica a Área de Proteção Ambiental Estadual Rota do Sol, unidade de conservação de uso sustentável, criada pelo Decreto Estadual nº 37346 de 1997, como medida compensatória pela construção da Rodovia Rota do Sol (RIO GRANDE DO SUL, 2009). A APA Estadual Rota do Sol inclui parte de quatro municípios, totalizando uma área de 54.640 ha. As unidades de conservação de uso sustentável são implementadas sem que haja desapropriação de terras (Lei Federal 9.985/00) e os proprietários são gestores das suas fazendas e demais áreas de produção. Entretanto, segundo o plano de manejo da APA Estadual Rota do Sol, poderá haver restrições quanto ao uso de agrotóxicos, quando este estiver em desacordo com a legislação federal e estadual. O atual plano de manejo, homologado pela portaria no 22/09, não prevê restrições quanto ao uso de agrotóxicos prejudiciais à biodiversidade e à saúde humana. Isto se deu devido à falta de informações de campo sobre quais são os agrotóxicos são mais usados na unidade de conservação, à época da elaboração daquele documento.

Sendo assim, o presente estudo poderá ser útil durante a revisão do plano de manejo da APA Estadual Rota do Sol, prevista para 2014. Os resultados aqui apresentados também são importantes para estabelecer medidas de controle emergencial quanto à utilização de agrotóxicos e destinação final de embalagens, no âmbito da unidade de conservação.

2. Materiais e Métodos

O presente projeto de pesquisa integrou as atividades do Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO), parceria entre a Secretaria do Meio Ambiente do Estado (SEMA) e a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), situado na cidade de São Francisco de Paula.

Foram realizadas reuniões com o gestor da APA Estadual Rota do Sol para fins de verificar quais as necessidades de pesquisa dentro da unidade de conservação. Após definido o problema de pesquisa, foram levantadas informações básicas acerca da unidade de conservação e proposto um roteiro semi-estruturado de entrevistas, destinado a produtores rurais inseridos dentro da APA (RICHARDSON et al., 1965; LÓDI, 1981). Além disso, foram realizadas visitas técnicas à Central de Recebimento de Embalagens de Agrotóxico de Vacaria.

As saídas de campo ocorreram entre dezembro de 2009, janeiro e fevereiro de 2010, pois o verão é o período de maior intensidade de plantios na região. Foram entrevistados os produtores rurais encontrados na área

da APA Estadual Rota do Sol. A grande área da unidade de conservação foi percorrida ao acaso e os agricultores que estavam trabalhando nas propriedades foram entrevistados. Às vezes um agricultor entrevistado sugeria outros. Toda a área da APA onde havia estrada foi percorrida e todos os agricultores encontrados foram entrevistados. Optamos por este procedimento por não termos informação precisa de quantas pessoas residem dentro da unidade de conservação, para poder estabelecer um recorte amostral. Foram entrevistados ao todo 16 agricultores, sendo seis do distrito de Tainhas, quatro da localidade de Potreiro Velho (ambas pertencentes ao município de São Francisco de Paula), além de seis agricultores do município de Três Forquilhas.

O roteiro semi-estruturado utilizado foi composto por 20 questões, 12 abertas e oito fechadas. Quanto ao contexto de aplicação, as entrevistas foram feitas durante o dia, na lavoura. Cada entrevista foi conduzida com uma única pessoa por propriedade, sendo sempre que possível entrevistado o proprietário ou arrendatário.

Nas propriedades entrevistadas foram obtidas coordenadas geográficas utilizando um GPS (Global Positioning System) manual. As coordenadas obtidas foram utilizadas para elaborar uma carta do esforço amostral e informar a situação das propriedades dentro da área de abrangência da APA Rota do Sol.

3. Resultados e discussão

3.1 Tamanho das propriedades modelo agrícola

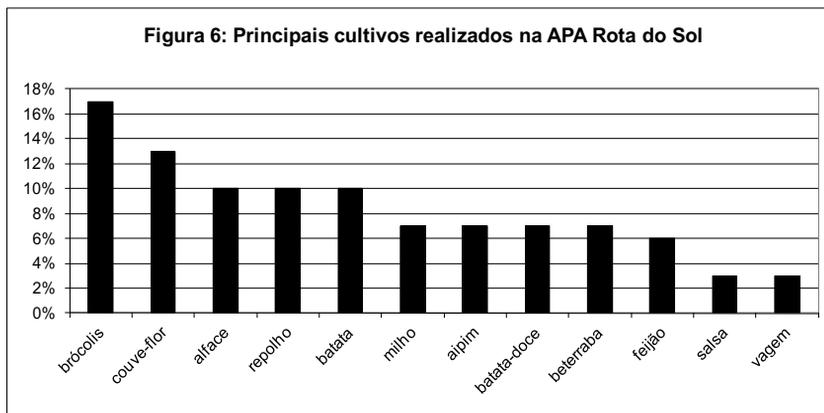
Dentre as entrevistas realizadas na APA Rota do Sol predominaram as propriedades de até cinco ha, situadas em sua grande maioria no município de Três Forquilhas, nas quais observamos a prática da agricultura familiar. Já nos distritos de Tainhas e Potreiro Velho, em São Francisco de Paula, nos quais estão as maiores propriedades, predominam os arrendamentos (somente uma propriedade era do agricultor entrevistado). Foi possível observar, nas propriedades de São Francisco de Paula, um grande número de propriedades arrendadas por famílias do litoral. Segundo os agricultores, como o verão no litoral tem temperaturas mais elevadas do que na serra, são necessários mais insumos para a agricultura na região litorânea. Isto faz com que seja mais rentável arrendar terras na região serrana do que permanecer no litoral durante aquele período. A avaliação dos agricultores é corroborada pelas normais climatológicas, as quais sugerem verões mais

brandos e úmidos na região serrana da APA Estadual Rota do Sol (clima Cfb), em relação à região costeira (clima Cfa, segundo a classificação de W. Köppen) (Peel et al., 2007).

3.2 Principais cultivos na APA Estadual Rota do Sol

Dentre as questões levantadas no roteiro semi-estruturado, estavam os cultivos realizados pelos agricultores. O resultado é apresentado na Figura 6

Figura 6: Principais cultivos realizados na APA Rota do Sol



Na figura acima, as culturas mais expressiva foram brócolis (*Brassica oleracea var. italica Plenck*) e couve-flor (*Brassica oleracea var. botrytis*), seguidas de alface (*Lactuca sativa*), repolho (*Brassica oleracea var. capitata L.*) e batata (*Solanum tuberosum*). Podemos observar ainda que a APA Estadual Rota do Sol dispõe de uma grande diversidade de cultivos. Isso se deve ao fato da unidade de conservação incluir uma grande parcela de agricultores familiares, principalmente na região litorânea, que inclui parte dos municípios de Itati e Três Forquilhas. A agricultura familiar se caracteriza, entre outros aspectos, pelo policultivo (utilização de consórcios de diferentes cultivos numa mesma área). No município de Três Forquilhas, por exemplo, a grande diversidade de cultivos está relacionada com os diferentes tipos de clima da região (serra e litoral). Alguns cultivos são adaptados a serra, como a batata (*Solanum tuberosum*), ao passo que outros são mais adequados ao litoral, como o aipim (*Manihot esculenta*).

3.3 Agrotóxicos utilizados na APA Estadual Rota do Sol

A Tabela 10 resume algumas informações relacionadas à marca comercial dos agrotóxicos utilizados dentro da APA Estadual Rota do Sol. A partir

da referência aos produtos utilizados, os demais itens foram encontrados no Sistema de Informação de Agrotóxicos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). O tipo de classificação toxicológica se refere ao grau de risco à saúde humana. O mesmo agrotóxico tem outra classificação toxicológica para o meio ambiente. Em sua grande maioria, os agrotóxicos são considerados mais danosos ao meio ambiente do que à saúde humana.

São utilizados 12 tipos diferentes de agrotóxicos na APA Estadual Rota do Sol, sendo seis tipos de inseticidas, três de herbicidas e três de fungicidas. Em relação ao grau de toxicidade para a saúde humana, de acordo com a classificação da ANVISA (2010), um é considerado extremamente tóxico, dois altamente tóxicos, cinco medianamente tóxicos e quatro pouco tóxicos. O cultivo da batata (*Solanum tuberosum*) tem utilizado 10 tipos de agrotóxicos, um deles extremamente tóxico e dois altamente tóxicos. O cultivo do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) está sendo feito com 07 tipos de agrotóxicos, sendo dois altamente tóxicos. No cultivo do brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica* Plenck) e do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) tem sido empregados dois tipos de agrotóxicos, sendo que o Gramoxone 200, utilizado no feijão, é o mais tóxico dos herbicidas da lista.

Tabela 10: Agrotóxicos utilizados dentro da APA Estadual Rota do Sol

Tabela 10: Agrotóxicos utilizados dentro da APA Estadual Rota do Sol

Marca comercial	Classes	Ingrediente ativo	Classificação toxicológica	Modo de aplicação	Cultivos
Pirate	acaricida/inseticida	Clorfenapir	III	Terrestre	batata, brócolis e tomate
Roundup	herbicida	Glifosato	IV	Terrestre /aéreo	pastagens
Ridomil Gold Mz	fungicida	Mancozeb + Metalaxil-M	III	Terrestre	repolho e tomate
Mancozeb	acaricida/fungicida	Mancozeb	II	Terrestre/Aéreo	batata e tomate
Manzat	fungicida	Mancozeb	III	Terrestre/Aéreo	batata, brócolis, cenoura, couve, feijão, couve-flor e tomate
Lorsban	inseticida	Organofosforado	IV	Terrestre	batata
Curzat	fungicida	Cimoxanil + mancozeb	III	Terrestre	batata e tomate
Sencor	herbicida	Metribuzim	IV	Terrestre/aéreo	batata, tomate e aipim
Decis 50 SC	inseticida	Deltametrina	IV	Terrestre	batata
Fastac 100	inseticida	Alfa-cipermetrina	II	Terrestre	batata e tomate
Sabre	inseticida	clorpirifós	III	Terrestre	batata
Gramoxone 200	Herbicida	paraquat dichloride	I	Terrestre/aéreo	batata e feijão

I - Extremamente tóxico; II - altamente tóxico; III - medianamente tóxico; IV - pouco tóxico.

3.4 Locais de aquisição dos agrotóxicos

Os agrotóxicos são adquiridos em sua grande maioria nas empresas de Caxias do Sul e Maquiné. Um menor percentual é comprado de atravessadores que passam vendendo agrotóxicos em veículos de passeio, sem nota fiscal. Isto gera um problema quanto à destinação de embalagens vazias, uma vez que sem a nota fiscal a devolução das embalagens se torna improvável.

3.5 Procedimentos com as embalagens de agrotóxicos

A grande maioria (12 agricultores) relata que faz a tríplice-lavagem, seguida de uma pequena parte (dois entrevistados) que não soube dizer como eram feitas as lavagens.

Nem todas as embalagens devem ser lavadas. No caso das laváveis, que representam a maior parte do material disponível no mercado, após o processo de tríplice lavagem, as embalagens deixam de ser consideradas resíduos perigosos e passam a ser consideradas recicláveis, pela legislação.

3.6 - Locais de armazenagem das embalagens

Quando questionados sobre o armazenamento das embalagens vazias, 38% responderam que as armazenam em algum lugar na propriedade. Outros 25% responderam que armazenam as embalagens em galpões dentro da propriedade e 19% disseram que armazenam as embalagens nas "big bags" (bolsas de 100 litros, para a coleta fornecidas pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, INPEV)

Em relação aos 25% que responderam que armazenavam as embalagens em galpões, observamos que alguns mantinham suas embalagens de agrotóxico juntamente com rações de animais ou até algum tipo de alimento.

Quanto aos 19% que armazenavam as embalagens em big bags, não haveria nenhum problema se o material estivesse em local coberto, ventilado, ao abrigo da chuva, longe das residências e jamais junto com medicamentos ou rações de animais. Porém, nas propriedades onde realizamos as entrevistas, observamos que as big bags ficavam em locais abertos, sem nenhuma proteção da chuva.

3.7 Conhecimento sobre algum órgão que faça a coleta

Os entrevistados foram questionados quanto ao seu conhecimento a respeito dos órgãos responsáveis pela coleta de embalagens, ao que 56% responderam que sabem que órgãos devem recolher o material. Segundo os agricultores, o órgão que mais recolhe as embalagens de agrotóxicos (com um percentual de 44%) é a Prefeitura de Três Forquilhas. Segundo o

secretário do Meio Ambiente de Três Forquilhas, o processo de recolhimento é feito anualmente, geralmente na semana do meio ambiente. A prefeitura agenda o dia e divulga nas rádios da região. O processo de recolhimento é feito em parceria com outras duas prefeituras da região (dos municípios de Itati e Maquiné). Após o recolhimento, as embalagens são levadas para uma central de coleta em Araranguá, no Estado de Santa Catarina.

3.8 Utilizações de Equipamento de Proteção Individual (EPI)

Quanto à utilização de EPI, todos os agricultores responderam que os utilizam. Entretanto, não foi isso que observamos em campo. Um agricultor foi visto manuseando agrotóxicos sem luvas, usando chinelo de dedos e camiseta, enquanto outro transportava as embalagens com resíduos desprovidos de qualquer equipamento de proteção.

3.9 Destinação adequada para as embalagens

Questionamos os agricultores se em algum momento tiveram dificuldade para dar a destinação adequada para as embalagens vazias de agrotóxico. Do total, 63% afirmaram que não tiveram nenhuma dificuldade, enquanto 25 % alegaram que tiveram dificuldade para devolver e 12% não souberam dizer, pois não eram eles quem manuseavam as embalagens. Dentre os que tiveram dificuldades, todos alegaram que não conseguiram dar a destinação adequada porque as empresas não organizaram um dia de coleta, nem recolhem adequadamente o material.

3.10 Danos causados a saúde humana

Perguntamos aos agricultores se eles tinham algum conhecimento quanto aos danos causados à saúde pelo uso demasiado de agrotóxico. Do total, 88% responderam que tinham noção de que os agrotóxicos causam danos à saúde. Entretanto, quando questionados quais seriam esses danos, não souberam responder. Podemos então verificar a falta de conhecimento dos entrevistados quanto ao que seriam os efeitos do agrotóxico sobre a sua própria saúde. Ao que parece, eles podem até vir a desenvolver doenças sem relacioná-las ao uso de agrotóxicos.

3.11 Agricultura sem agrotóxicos

A última questão do roteiro semi-estruturado foi uma das mais importantes. Perguntamos aos agricultores se eles acreditavam na possibilidade de uma agricultura sem a utilização de agrotóxicos. Do total de 16 entrevistados, 75% disseram que não. Segundo eles, os fatores limitantes são a ausência de políticas públicas que incentivem a produção orgânica, a

carência de orientação técnica aos agricultores e a falta de consciência do consumidor. Segundo os produtores, para que eles deixassem de utilizar agrotóxicos, os consumidores teriam que assumir outra postura, optando por produtos menores e menos vistosos do que aqueles atualmente encontrados no mercado.

4. Considerações finais

Foi muito importante, ao longo deste trabalho, a proximidade do órgão fiscalizador (Secretaria do Meio Ambiente do Estado, SEMA) com a comunidade local. Pudemos notar que os agricultores se sentiram à vontade para expor os problemas e dúvidas relacionados à utilização de agrotóxicos. Entretanto alguns aspectos dos seus depoimentos foram contraditórios, como o fato de todos alegarem utilizar equipamento de proteção individual e observamos que, no momento das entrevistas, eles estavam desprovidos de tais equipamentos.

Ficou evidente durante as entrevistas o conflito gerado pela falta de recolhimento das embalagens de agrotóxicos pelos revendedores e a dificuldade dos agricultores para levar tais embalagens aos pontos de coleta, tendo em vista que a maior parte dos agrotóxicos é adquirida pelos agricultores em Maquiné, mas provém de empresas de Porto Alegre e Caxias do Sul, e que o centro de recolhimento mais próximo fica na cidade de Vacaria (162 km ao norte de São Francisco de Paula).

Foi sugerido então que fosse licenciado um ponto de coleta de embalagens junto ao prédio da SEMA em São Francisco de Paula, mas segundo a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), a sede da SEMA não seria local apropriado, pois não obedece a critérios de distanciamento de residências e de locais de alimentação e as embalagens de agrotóxicos não podem ficar em prédios de uso coletivo. Isto posto, a SEMA solicitou a FEPAM que seja instalado um Posto de Recebimento de Embalagens no município, conforme determina o Decreto Federal nº 4.074/02, Artigo 54. Segundo este decreto, se as empresas comercializadoras não tiverem condições de receber ou armazenar as embalagens vazias no mesmo local onde são realizadas as vendas dos produtos, elas devem licenciar ou credenciar um posto de recebimento ou centro de recolhimento, cuja condição de acesso não venha a dificultar a devolução pelos usuários. A empresa deverá também informar na nota fiscal o local de devolução e comunicar os usuários eventuais trocas de endereço.

A utilização de uma dúzia de agrotóxicos na APA Estadual Rota do Sol em apenas uma estação do ano, o verão, é extremante preocupante, se

considerarmos a grande quantidade de nascentes presentes na região e a conseqüente possibilidade de contaminação das águas. A unidade de conservação contempla um amplo gradiente altitudinal, que varia de 70 a 900 m. As nascentes dos rios Tainhas e Contendas (bacia do Taquari-Antas) e dos arroios Bananeiras, Carvalho, Pinto e Três Forquilhas (bacia do Três Forquilhas) estão dentro da APA Estadual Rota do Sol e bem próximas da zona de uso agropecuário (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

A metodologia utilizada neste trabalho mostrou-se eficaz, uma vez que foram alcançados os objetivos propostos. Entretanto se faz necessária a continuidade da pesquisa ao longo das estações do ano, pois os cultivos são diferentes, sendo utilizados diferenciados tipos de agrotóxicos.

5. Referencias Bibliográficas:

EHLERS, E. 1996. *Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo Paradigma*. Livros da Terra, São Paulo.

GASPARIN, D.C. 2005. *Defensivos Agrícolas e seus Impactos Sobre o Meio Ambiente*. Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia da PUC-PR, Curitiba 93p. Trabalho não publicado. Disponível em: www.pucpr.br/educacao/academico/graduacao/cursos/ccet/engambiental/tcc/2005/pdf/daniele_gasparin.pdf. Acessado em 03 de março de 2010.

LÓDI, J.B. 1981. *A entrevista – teoria e prática*. Livraria Pioneira Editora, Quarta edição, São Paulo.

LUTZENBERGER, J. 2004. *Ecologia, do Jardim ao Poder*. Porto Alegre.

PASCHOAL, A. D. 1983. *Biocidas: morte a curto e a longo prazo*. Revista Brasileira de Tecnologia. Brasília, v.14 (1): 17-27.

PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L.; and MCMAHON, T.A. 2007. *Updated world map of Köppen-Geiger climate classification*. Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss., 4: 439-473.

RICHARDSON, S.P.; DOHRENWEND, B.S. and KLEIN, D. 1965. *Interwing its forms and functions*. Basic Books, Inc. New York.

RIO GRANDE DO SUL, 2009. *Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Estadual Rota do Sol*. Secretaria do Meio Ambiente do Estado. Porto Alegre.

CAPÍTULO 3:

SITUAÇÃO ATUAL DO CULTIVO DE BATATA (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) E O USO DE AGROTÓXICOS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ESTADUAL ROTA DO SOL, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

CURRENT STATUS OF POTATO (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) CULTIVATION AND PESTICIDE IMPACTS IN THE ROTA DO SOL STATE ENVIRONMENTAL PROTECTED AREA, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

Lucas Guilherme Hahn KEHL¹, Leonardo BEROLDT² & Rodrigo Cambará PRINTEZ³

Resumo

O presente trabalho foi desenvolvido dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental Estadual Rota do Sol (APA Rota do Sol), buscando obter um diagnóstico da situação atual do cultivo da batata (*Solanum tuberosum* L.). Nossos objetivos foram dimensionar a área de cultivo e investigar as atuais práticas de manejo deste cultivo, na região definida no Plano de Manejo daquela unidade de conservação como zona de uso agropecuário. Um roteiro semi-estruturado foi aplicado junto aos produtores. Um GPS foi empregado para aquisição das coordenadas geográficas das propriedades. Posteriormente foram identificados os cultivos através de imagens de satélite visando obter as dimensões das áreas por vetorização. A prática de manejo utilizada é o sistema convencional de produção mecânico-química, no qual são empregados 15 diferentes agrotóxicos, visando à eliminação de pragas e doenças. A área de cultivo de batata na APA Rota do Sol é de 262 ha (0,5% do total), com uma produção de 6.662,5 t, equivalente a 7,08% da produção total de São Francisco de Paula. Os arrendatários não sabiam que estavam produzindo em uma unidade de conservação de uso sustentável. Quando questionados sobre a possibilidade de partirem para produção orgânica, os agricultores alegaram que isto é inviável devido ao

¹²³ Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS/SEMA) – Rua Assis Brasil, 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP 95.400.000. e-mail: lucaskehl@gmail.com/ beroldt@gmail.com/ rodrigo-printes@uergs.edu.br

padrão de aparência dos vegetais exigidos pelos consumidores e à grande demanda de mão de obra necessária para o cultivo sem agrotóxicos.

Palavras-chave: *Solanum tuberosum* L., geoprocessamento, unidade de conservação.

Abstract

The present paper has been developed within the limits of the Rota do Sol Environmental Protected Area (EPA Rota do Sol), Rio Grande do Sul, Brazil, in order to make a diagnosis of current status of potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivation. Our objectives have been to evaluate the size of the area used for potato plantations and to investigate the impacts of its management practices. We have applied a semi-guided questionnaire to the local people. To get the crops geographical coordinates we have used a GPS. After this, the crops have been identified through satellite images and it was possible for us to make an accurate design of these areas by a vectorization process in the AutoCAD computer program. The management practices used are the traditional production mechanical and chemical, in which 15 different pesticides and chemical fertilization drugs are used in order to eliminate pests and diseases. The area of potato cultivation in EPA Rota do Sol is of 262 ha (0.5% of the total productive area), with a production of 6,662.5 t, which means 7.08% of the total production of the municipal district of San Francisco de Paula, Rio Grande do Sul. The rural workers, who are leaseholders of the land, declared to be unaware that they had been producing potatoes in a sustainable conservationist unit. When questioned about the possibility of shifting into organic production, the rural workers complained that they find it impossible due to the high standards of quality demanded by the market and the lack of manpower.

Keywords: *Solanum tuberosum* L., geoprocessing, protected area

1. Introdução

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é um importante alimento na culinária mundial, superado em produção total apenas pelo trigo, milho e arroz. Originária dos Andes, ela surgiu de um longo processo evolutivo de seleção artificial, através de uma série de cruzamentos entre espécies do grande e diversificado gênero *Solanum* (PEREIRA e DANIELS, 2003).

O maior produtor mundial de batatas é a China, que produziu mais de 70 milhões de toneladas em 2006 em uma área de 4,9 milhões de hectares; no mesmo ano o Brasil produziu cerca de três milhões de toneladas em

área de 140 mil hectares (ABBA, 2007). O Estado do Rio Grande do Sul contribui com 385 mil toneladas na produção nacional (BRASIL, 2009).

Segundo o IBGE (BRASIL, 2009), a microrregião de Vacaria, pertencente à mesorregião do Nordeste Rio-Grandense, é a maior produtora de batata do Estado, contribuindo com 58,3% da produção total.

A Área de Proteção Ambiental Estadual (APA) Rota do Sol, está inserida nas Microrregiões de Vacaria e Osório, tendo sido criada pelo Estado como medida compensatória devido à construção da rodovia que liga São Francisco de Paula a Terra de Areia (trecho de 167 km de comprimento). A mesma medida mitigatória explica a criação da Estação Ecológica Estadual de Aratinga, que corresponde ao núcleo da APA Rota do Sol e a sua Zona de Proteção da Vida Silvestre (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

Segundo a Lei nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), APA é uma categoria de unidades de conservação pertencente ao Grupo das Unidades de Uso Sustentável, constituída por terras públicas e privadas. A implantação de uma APA não requer desapropriações. As terras podem ser de posse privada e podem ocorrer atividades econômicas dentro da poligonal, como por exemplo, a agricultura. Respeitados os limites constitucionais, e uma vez constantes de seu plano de manejo, medidas de restrição podem ser utilizadas numa APA.

A agricultura moderna substituiu a secular agricultura auto-sustentável e utilizadora dos recursos naturais, por adubos químicos, sintetizados pelo setor industrial. A “Revolução Verde” surgiu após a Segunda Guerra Mundial, com o objetivo de aproveitar o parque industrial que havia sido implantado para a indústria armamentista, através da produção de fertilizantes e agrotóxicos (LUTZEMBERGER, 2006). A característica principal da “Revolução Verde” foi a globalização de uma agricultura mecânico-química, que passou a ser chamada de “convencional”. Com isso teve início um processo devastador nos solos do mundo inteiro (PRIMAVESI, 2003).

O presente trabalho foi desenvolvido dentro dos limites da APA Rota do Sol. Buscou-se obter um diagnóstico da situação atual do cultivo da batata (*Solanum tuberosum* L.) na parte norte e nordeste da APA, por esta região ter sido apontada no Plano de Manejo (RIO GRANDE DO SUL, 2009) como de uso agropecuário intenso.

2. Objetivos

Os objetivos principais deste trabalho foram dimensionar a área de plantio de batata dentro da unidade de conservação e investigar as práticas de manejo deste cultivar.

3. Materiais e métodos

3.1 Área de estudo

A APA Rota do Sol é uma Unidade de Conservação (UC) Estadual de Uso Sustentável com área de 54.670,5 ha, inserida no bioma Mata Atlântica e abrangendo os municípios de São Francisco de Paula, Cambará do Sul, Itati e Três Forquilhas (Figura 1).

3.2 Coleta de dados

Para o diagnóstico do cultivo de batata nos limites da APA Rota do Sol foram utilizados dois tipos de análise: roteiro semi-estruturado de entrevista (LÓDI, 1981) e geoprocessamento.

3.3 Roteiro de entrevista

O roteiro semi-estruturado de entrevista se fez necessário para aquisição de dados relativos ao manejo do solo e o processo de produção. O roteiro foi aplicado in loco para a aquisição do ponto georreferenciado através de GPS de navegação. Foram entrevistados seis produtores de batata (quatro inseridos na APA Rota do Sol e dois no seu entorno).

Outros roteiros específicos foram elaborados para entrevistar lavadores de batatas (2), o técnico da EMATER/RS-ASCAR e o presidente da Associação de Produtores de Batata (Companhia da Batata) de São Francisco de Paula.

As entrevistas ocorreram de dezembro de 2009 a maio de 2010, período em que ocorre o cultivo de batata na região.

3.4 Geoprocessamento

O sensoriamento remoto, através do geoprocessamento, foi utilizado para o mapeamento das áreas cultivadas. Foi aplicada a composição falsa-cor, que é uma imagem colorida não natural composta por três bandas de diferentes faixas espectrais com a intenção de se obter um contraste maior sobre o objeto em estudo.

Os resultados do geoprocessamento foram obtidos através da vetorização das culturas por imagem de satélite, a diferença entre os resultados adquiridos pelas entrevistas é desprezível, pois a imagem analisada tem resolução espacial de 30 metros e este erro pode ser decorrente do tamanho do pixel.

Foi utilizada a imagem do dia 4 de fevereiro de 2010 obtida pelo sítio do INPE do LANDSAT TM cinco (2010), com resolução espacial de 30 metros. As bandas utilizadas foram a três, quatro e cinco, e para facilitar a

vetorização das áreas foi feita uma composição RGB 453. A composição RGB345 corresponde à realidade, o que a visão humana enxerga, limitando a interpretação da vegetação em geral.

A imagem utilizada foi georreferenciada no programa IDRISI (CLARK LABS, 2006) por pontos de controle obtidos através do GPS de navegação com precisão variando entre cinco e 9 metros. Foram utilizados 12 pontos com erro RMS de 0,1.

Base Cartográfica: foi utilizada a base cartográfica do Plano de Manejo da APA, (arquivos de extensão “.shp”, para limites e zoneamento), mapas temáticos do IBGE obtidos no sítio (arquivos de extensão “.pdf”, para geologia, pedologia e vegetação) (BRASIL 2010 a; BRASIL, 2010 b) e os limites das bacias hidrográficas do Rio Grande do Sul (arquivo de extensão “.kml”, Google Earth) (RIO GRANDE DO SUL, 2010).

Vetorização: Através dos pontos georreferenciados foram localizadas as áreas de cultivo de batata na imagem do satélite LANDSAT TM 5, essas áreas foram vetorizadas no IDRISI. Os arquivos do IBGE foram vetorizados diretamente no programa AutoCAD (AUTODESK, 2009). O arquivo do DRH de extensão do Google Earth foi convertido para o AutoCAD (AUTODESK, 2009) através de um aplicativo (appload) chamado ExpGE (DALLE MOLLE, 2009).

Tanto os arquivos da base cartográfica quanto os vetorizados no IDRISI (CLARK LABS, 2006) foram convertidos para serem manipulados no programa AutoCAD.

4. Resultados e discussão

4.1 A cadeia produtiva da batata

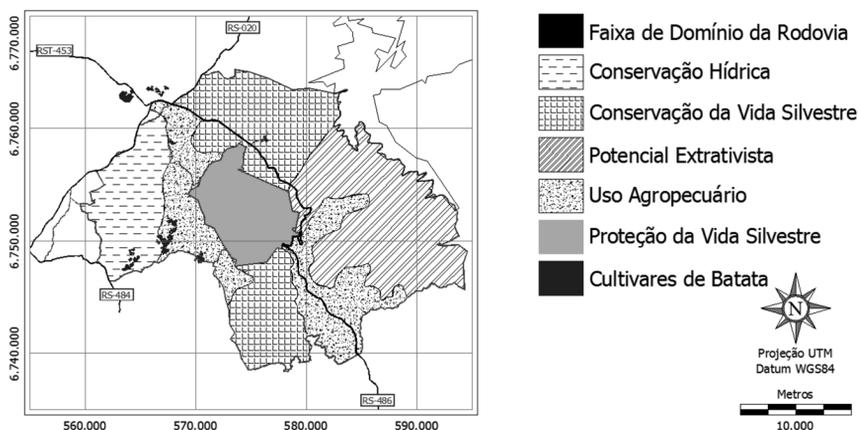
Através do geoprocessamento encontrou-se uma área de 262,7 ha, aproximadamente 0,5% da área total da UC, e os cultivares no entorno com área de 134 ha.

A safra média é de 550 sacos/ha, com custo médio de R\$ 13.000.

As cultivares de batata estão praticamente todas na Bacia Hidrográfica do Taquari-Antas, que pertencem a Região Hidrográfica do Guaíba. Os cultivos ocorrem na formação vegetal de Estepe (campos), supostamente pela facilidade de manejo do solo.

Na Figura 7, verificamos a sobreposição das cultivares com o Zoneamento Ecológico-Econômico da APA Rota do Sol definido pelo plano de manejo. Este zoneamento está de acordo com o que dispõe a Resolução CONAMA nº 10/88.

Figura 7: Sobreposição das cultivares de batata com o zoneamento ecológico-econômico da APA Rota do Sol definido pelo plano de manejo



Parte dos cultivares está na zona de uso agropecuário. Há um grande cultivo dentro da zona da conservação hídrica e outra área de menor expressão na zona de conservação da vida silvestre. Embora o plano de manejo não proíba a prática agropecuária nestas zonas, deve-se começar a trabalhar práticas de manejo alternativas que visem à minimização de impactos.

Segundo o IBGE (BRASIL, 2009), dos municípios que constituem a APA Rota do Sol, apenas São Francisco de Paula e Cambará do Sul produziram batata, respectivamente 94.100 t e 4.200 t, em áreas de 3.800 ha e 120 ha. São Francisco de Paula é o maior produtor do estado, seguido de São José dos Ausentes com 60.000 t e Bom Jesus 34.500 t, o que torna a Microrregião de Vacaria importante para na produção de batata no estado. Na APA são produzidos 133.250 sacos de 50 kg, equivalente a 6.662,5 t (7,08% da produção de São Francisco de Paula).

O cultivo inicia no final de setembro e vai até início de fevereiro, a colheita inicia em janeiro e vai até início de junho. É praticado o cultivo em duas safras, a “das águas” com plantio entre agosto e dezembro, e colheita de novembro em diante; e a “da seca” com plantio entre janeiro e março, e colheita de abril em diante (LOPES e BUSO, 1999).

Todos os produtores utilizam as mesmas técnicas de adubação (formulado químico) e calagem, e utilizam o sistema convencional de preparo do solo. Segundo PEREIRA e DANIELS (2003) a calagem e adubação do solo são indispensáveis na Região Sul do Brasil, por conter elevada acidez, baixos teores de fósforo, de cálcio e magnésio e teores elevados de elementos tóxicos como alumínio e manganês.

Segundo os mesmos autores este sistema de preparo é um atentado à conservação do solo. Por demandar alto consumo de energia e revolver o horizonte A, se torna um inconveniente do ponto de vista da sustentabilidade econômica e ambiental.

O plantio é mecanizado, feito com plantadora. Parte das batatas-semente utilizadas é comprada e parte é produzida pelos próprios produtores. Normalmente 10% da área plantada são destinadas para a produção de batata-semente, e o restante à produção de batata para o consumo (in natura ou indústria).

Os produtores entrevistados não fazem irrigação, a cultura nesta região é totalmente dependente da chuva. A única vez que a planta recebe pulverização é na aplicação dos agrotóxicos, o que será abordado mais adiante. Segundo LOPES e BUSO (1999) a batata é uma das hortaliças que mais necessita de água, para produzir 4 a 7 kg são necessários 1.000 litros de água e o ciclo da batata para consumo varia entre 90 e 110 dias conforme a variedade.

Após a colheita é feito beneficiamento da batata. Dois produtores possuem lavadoras próprias e os outros vendem para lavadoras no município de São Francisco de Paula. As lavadoras citadas foram Dabu's e Belebas. A seguir será descrito o processo de beneficiamento. No final da safra é plantado pasto (azevém, aveia e/ou trigo), deixando a terra em pousio entre quatro e cinco meses para o uso do arrendador como área de pastoreio do gado.

O processo de beneficiamento segue o mesmo padrão nas lavadoras. A batata é transportada por caminhão até a lavadora armazenada em "big-bag" (sacos de 500kg). Então a batata é depositada em um tanque onde recebe uma pré-lavagem. No fundo deste tanque passa um duto que leva a batata até a máquina lavadeira por elevação.

Na máquina ficam duas pessoas fazendo a lavagem da batata. Após a lavagem manual, a batata entra na esteira para o enxágüe, pré-secagem e secagem. Após a secagem a batata é classificada e por fim ensacada e está pronta para ser distribuída.

Ambas as lavadoras vendem a atacados e CEASA. A lavadora Dabu's distribui batatas apenas no Rio Grande do Sul, enquanto a lavadora Belebas distribui 70% no Estado e 20% vai para Santa Catarina, além de 10% para São Paulo e Rio de Janeiro.

As duas lavadoras possuem licença de operação (LO) da FEPAM para a atividade e respectiva outorga do DRH para o uso da água. A máquina consome 10.000l/h de água. No processo de lavagem é utilizada apenas água. Esta é decantada em tanques após volta ao local de captação.

4.2 O uso de agrotóxicos

No cultivo convencional a utilização de agrotóxicos é algo comum e para cada cultura é seguido um roteiro de aplicação. Este roteiro serve para combater as principais ervas indesejadas, doenças e pragas que ocorrem na região de cultivo.

Dentre os quinze agrotóxicos que foram citados durante as entrevistas, oito (53,33%) são fungicidas utilizados para o controle das duas principais doenças da cultura da batata causadas por fungos, a pinta-preta (*Alternaria solani*) e a requeima (*Phytophthora infestans*). Os inseticidas representam 33,33%, seguido dos herbicidas (13,33%).

A pinta-preta ocorre com umidade a 90% no calor, já a requeima ocorre com umidade a 90% no frio, ambas são doenças que atingem a parte aérea da planta (LOPES e BUSO, 1999).

O uso de fungicidas repercute na inibição de certos microrganismos do solo. Essa modificação na microflora faz com que certos fungos parasitas, antes sem importância, se desenvolvam. É o caso da *Alternaria* spp., conforme o relatório do grupo internacional de controle integrado em pomares (CHABOUSSOU, 2006).

Quatro inseticidas, de cinco, são “Classe I” na classificação ambiental. Estes quatro pertencem ao grupo químico piretóide. Os piretróides apresentam baixa toxicidade aguda aos mamíferos, não são persistentes e não ocorre a biomagnificação, ainda que possam contaminar o solo, a água e o ar (SANTOS, 2007).

Durante as entrevistas alguns produtores afirmaram que a maioria dos agrotóxicos é aplicada na parte aérea das plantas, não tendo contato direto com o tubérculo, e a maioria tem ação por contato. Ao contrário do que se supõe, CHABOUSSOU (2006) diz que a aplicação foliar pode contaminar o solo por escorrimento e de forma mais grave que agrotóxicos específicos para o solo.

A aplicação de agrotóxicos é feita por tratoristas que possuem curso para manuseio dos mesmos. O trator utilizado é do tipo com cabine e equipado com barras de pulverização.

Todos disseram seguir as recomendações indicadas na bula dos produtos. O intervalo de aplicação dos agrotóxicos em média é de sete dias conforme identificado na bula de cada produto, assim como o intervalo de segurança (tempo entre a última aplicação e a colheita). Após a emergência da planta, uma vez por semana ocorre a aplicação.

Segundo a bula, após a aplicação é recomendado que pessoas sem EPI e animais domésticos não circulem na área cultivada pelo período mínimo de sete dias. Logo, deve-se estar sempre utilizando EPI após a emergência

da planta. Animais silvestres que circulam nessas áreas correm risco de saúde, podendo ser contaminados por certas substâncias.

Todo o agrotóxico tem número de aplicações específico, podendo variar de uma única aplicação até aplicações semanais. De acordo com os entrevistados, os produtos são adquiridos em agropecuárias, tríplice lavados e retornados ao ponto de venda conforme define a Lei Federal nº 7.802/89 (mas ver BOZIKI et. al., no prelo). Este procedimento é fundamental para garantir que estes resíduos recebam o destino final correto.

5. Considerações finais

Os objetivos do diagnóstico foram alcançados, com a obtenção de um panorama geral do cultivo de batata dentro dos limites da APA Rota do Sol e seu entorno.

Observou-se a falta de conhecimento dos arrendatários quanto a estarem produzindo numa área de unidade de conservação. É necessário que haja um programa de educação ambiental voltado para as práticas permitidas dentro da UC, principalmente para a importância da preservação dos mananciais hídricos. Dentro dos limites da APA Rota do Sol estão importantes bacias hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul e a poluição hídrica destas afeta diretamente a população.

A produção orgânica deve ser incentivada na APA Rota do Sol como uma alternativa ao sistema convencional. Segundo DAROLT et. al. (2003) apesar de a produção orgânica render menos por hectare (pela falta de variedades resistentes), ao final do cálculo, é economicamente viável, no sentido amplo da expressão, por render cerca de R\$ 2.000,00 por hectare a mais que o sistema convencional.

Os produtores tem resistência à produção orgânica, principalmente pelos padrões de “qualidade” exigidos pelo mercado e a alegada falta de mão de obra. O consumidor deve ser menos exigente quanto à aparência do alimento e mais preocupado com sua cadeia produtiva.

6. Referências bibliográficas

ABBA. 2010. *Associação Brasileira da Batata Produção e área de cultivo: mundial e brasileira*. Itapetininga, SP: ABBA, 2007. Disponível em: http://www.abbabatatabrasileira.com.br/images/pdf/batata_mundo_app.pdf e http://www.abbabatatabrasileira.com.br/images/pdf/batatabrasil_app.pdf. Acesso em: 23 jun. 2010.

- AUTODESK, 2009. AutoCAD: AutoCAD Map 3D 2010, 2009.
- BRASIL, 1988. Resolução CONAMA nº 10, de 14 de dezembro de 1988.
- BRASIL, 1989. Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989.
- BRASIL, 2000. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.
- BRASIL, 2009. IBGE. *Produção Agrícola Municipal 2008*. Rio de Janeiro.
- BRASIL, 2010 a. IBGE Mapas Temáticos (Geologia, Pedologia e Vegetação), 2003. Folha Gravataí SH.22-X-C. Escala 1:250.000. Acesso em: 26 maio 2010. Disponíveis em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/sistematizacao/>
- BRASIL, 2010 b. IBGE. *Divisão Política do Estado do Rio Grande do Sul: limites municipais*. 43mu2500gsr.shp. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/malhas_digitais/municipio_2007/Malha_Municipal_Digital_2007_2500/Disseminacao_2007/Proj_Geografica/SIRGAS2000/ArcView_Shp/2007/E2500/UF/RS/ Acesso em: 30 maio 2010.
- CHABOUSSOU, F. 2006. *Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas – A Teoria da Trofobiose*. Tradução de Maria José Guazzelli. 1ª Ed. São Paulo: Expressão Popular, 2006.
- CLARK LABS, 2006. *Idrisi: The Andes Edition*. Versão 15.0: Clark Labs, 2006.
- DALLE MOLLE, N. L. 2009. ExpGE (Exportar e Importar, AutoCAD Google Earth) Versão 1.22 (Demo), 2009. Disponível em: <http://www.inf.ufpr.br/nldm07/progs/expge.zip> Acesso em: 5jul.2009.
- DAROLT, M. R., 2010. *Análise comparativa entre o sistema orgânico e o convencional de batata comum*. Curitiba, PR: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2003. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br/Daroltbatata.htm>. Acesso em: 19 jun. 2010.
- BOZIKI, D.; BEROLDT da Silva, L. & PRINTES, R. C. *No prelo*. Situação atual da utilização de agrotóxicos e destinação das embalagens na Área de Proteção Ambiental Estadual Rota do Sol, Rio Grande do Sul, Brasil. In: Rodrigo Cambará Printes (Org.). *Gestão ambiental e negociação de conflitos em unidades de conservação do nordeste do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre.
- RIO GRANDE DO SUL, 2010. *Sistema Estadual de Recursos Hídricos*. Departamento de Recursos Hídricos, SEMA/Porto Alegre. Disponível em: http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/limite_bacias_wgs84.zip Acesso em: 29 maio 2010.
- LANDSAT TM 5 Imagem de satélite. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2010. LANDSAT_5_TM_20100204_220_080, composição falsa cor RGB453.
- LÓDI, J.B. 1981. *A entrevista – teoria e prática*. Livraria Pioneira Editora, Quarta edição, São Paulo.
- LOPES, C. A.; BUSO, J. A. 1999. *Coleção Plantar: A cultura de batata*. Embrapa Hortaliças. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia.

- LUTZENBERGER, J. A. 2006. *Manual de ecologia: do jardim ao poder*. Porto Alegre: L&PM.
- PEREIRA, A. da S.; DANIELS, J. 2003. *O cultivo de batata na região sul do Brasil*. Embrapa Clima Temperado. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica.
- PRIMAVESI, A. M. 2003. *Revisão do conceito de agricultura orgânica: conservação do solo e seu efeito sobre a água*. São Paulo, SP: Sindicato Rural de Itai (SINDAI).
- RIO GRANDE DO SUL, 2009. *Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Rota do Sol*. Porto Alegre.
- SANTOS, M. A. T. dos, 2007. *Piretróides – Uma visão geral*. ALIMENTOS E NUTRIÇÃO - Brazilian Journal of Food and Nutrition. Araraquara, SP.

CAPÍTULO 4:

ALTERNATIVAS AO USO DO FOGO NO MANEJO DE CAMPOS NATIVOS PARA ATIVIDADE AGROPASTORIL EM SÃO FRANCISCO DE PAULA, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

ALTERNATIVES TO THE USES OF FIRE IN NATIVE PASTURE MANAGEMENT TO AGROPASTORAL ACTIVITY IN SÃO FRANCISCO DE PAULA, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

Aroldo VIEIRA,¹ Leonardo BEROLDT² & Rodrigo Cambará PRINTEZ³

Resumo

O Código Florestal brasileiro estabelece que o ato de fazer fogo em florestas e demais formas de vegetação constitui contravenção penal. O Código Florestal do Rio Grande do Sul permite o uso do fogo apenas para o controle e eliminação de pragas ou para o tratamento fito-sanitário. Entretanto o uso do fogo para o manejo de campo na atividade agropastoril é recorrente na região serrana do Estado. Este trabalho teve por objetivo identificar quais os sistemas alternativos ao uso do fogo usados em São Francisco de Paula, e se o manejo sem fogo pode tornar a pecuária serrana competitiva no período de inverno. Selecionamos quatro informantes através de grupos de referência. Os pecuaristas foram entrevistados utilizando um roteiro semi-estruturado e suas práticas foram avaliadas em campo. Os informantes são homens nascidos na região que têm praticado a pecuária por um período médio de 46 anos. Verificamos que os métodos alternativos ao uso do fogo são utilizados de modo complementar ao manejo tradicional, nas mesmas propriedades. A queima com objetivo agropastoril (chamada de “sapecada”) é usada nas áreas não mecanizáveis, aliada ao ajuste de carga e ao plantio de pastagens de inverno, principalmente de aveia (*Avena spp. L.*), azevém (*Lolium multiflorum Lam.*), trevo branco (*Trifolium repens L.*), trevo vermelho (*Trifolium pratense L.*) e cornichão (*Lotus corniculatus L.*). A recuperação do

¹²³ Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS/SEMA) - Rua Assis Brasil, 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 95.400.00. e-mail: aroldovieira5@gmail.com/beroldt@gmail.com/rodrigo-printes@uergs.edu.br

investimento em melhoria de pastagem em uma das propriedades se deu ainda no primeiro ano de plantio. Entretanto não foi encontrada correlação entre o rendimento bruto e o custo de implantação das pastagens de inverno. Como neste período há carência de leite e queijo, o manejo sem fogo pode tornar a pecuária serrana competitiva. Aparentemente, as práticas alternativas ao uso do fogo têm dificuldade de aceitação entre os fazendeiros devido ao desconhecimento das suas vantagens e a barreiras culturais.

Palavras-chave: pecuária, pastagens, capacidade de carga.

Abstract

Fire use to grazing renovation is an illegal practice in Brazil, according a Federal Law. In the State of Rio Grande do Sul, fire can be legally used just to parasites control or phyto-sanitary treatment. However, fire is actually used to grazing management by farmers in the highlands of Rio Grande do Sul. In this study we look for some alternative methods to fire for grazing renovation. The present work aims at identifying, which alternative systems are used instead of fire in the municipal district of São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, and whether grazing management without the use of fire will make cattle raising in this highland area more competitive in winter. We have selected four informant experts for indication of reference groups. They have been interviewed according to a structured guided questionnaire, while their practices have been also assessed at work. These experts are local ranchers who have been cattle breeding for about 46 years average. We have concluded that the alternative methods to the use of fire are used as a complement to the traditional management in the very same properties. Burning grazing with agropastoral objectives is used in the areas where there is no mechanization, associated with the management of the total number of animals for hectare and the plantation of winter grass, like *Avena sp.*, *Lolium multiflorum*, *Trifolium repens*, *Trifolium pretense* and *Lotus corniculatus*. In one of the farms, grazing investment was recovered in the same year of the plantation. However, we have not found any correlation between the profits and the implementation costs. As in this period, there is shortage of milk and cheese, management without the use of fire might make highland cattle raising more competitive. Apparently, alternative practices to fire have had difficulties to be accepted among farmers since they apparently ignore the advantages of such practices and also because of cultural barriers.

Key words: cattle breeding, grazing, carrying capacity.

1. Introdução

1.1. Contexto sócio-cultural do conflito

O uso do fogo para o manejo de campo na atividade agropastoril, apesar de suas restrições legais, é prática recorrente na região serrana do Estado do Rio Grande do Sul. Prova disso é o depoimento dado pelo Cel. Jorge Luiz Agostini, da Brigada Militar, ao Jornal Correio do Povo, em 31 de agosto de 2010:

“Nos últimos 15 dias, a Companhia Ambiental de Caxias do Sul realizou 40 autuações por queimadas no município, além de Vacaria, São Francisco de Paula, Bom Jesus, Cambará do Sul, São José dos Ausentes, Jaquirana, Canela e Gramado. De agosto de 2009 a agosto de 2010 foram 134 autuações na mesma área” (Correio do Povo, 31/08/2010).

A informação acima nos conduz a vários questionamentos: Por que a insistência, por parte de alguns pecuaristas, no uso do fogo, mesmo cientes das proibições? Há pecuaristas que deixaram de usar o fogo como manejo de campo? Caso positivo, estes proprietários o fizeram somente por receio às sanções legais? Que tipo de manejo é utilizado por esses proprietários como alternativa às queimadas? Há sustentabilidade (ambiental, social e econômica) na atividade agropastoril, nos Campos de Cima da Serra, com outras práticas de manejo de campo senão o fogo?

Nos dois primeiros meses após a queima, a quantidade de forragem é superior numa área queimada em relação a uma área não-queimada. Porém, decorridos dois meses, já não há diferença na qualidade do pasto, considerando ambas as áreas em questão (RIO GRANDE DO SUL, S/D).

De acordo pesquisa realizada em Minas Gerais, comparando áreas de pastagens queimadas e não queimadas foi possível concluir que a melhoria na forrageira disponível em áreas não queimadas, em termos de proteína bruta e digestibilidade de matéria seca, não justificaram a prática da queima, pois nas áreas não queimadas o gado teve maior oportunidade de selecionar os elementos da sua dieta (BRÂNCIO et al.,1996).

FERNANDEZ et al. (1997), entretanto, afirmam que a prática do fogo programado tem como principal foco a redução da quantidade de material combustível em áreas sujeitas a longos períodos de estiagem, diminuindo o risco de incêndios de grandes proporções.

Dada a importância econômica da atividade agropastoril na região dos Campos de Cima da Serra, se fez necessário um levantamento de campo buscando informações que possam colaborar na elucidação das questões aqui levantadas.

1. 2. Aspectos legais

Segundo o Código Florestal Nacional (Lei Federal no 4.771/65), no seu Artigo 26, o ato de fazer fogo em florestas e demais formas de vegetação, sem tomar as precauções adequadas, constitui contravenção penal. Esta contravenção é punível com três meses a um ano de prisão ou multa no valor de uma a cem vezes o salário-mínimo mensal, podendo as penas ser cumulativas.

O Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul (Lei Estadual nº 9.519/1992), em seu Artigo nº 28, permite o uso de fogo, de forma não continuada, apenas para o controle e eliminação de pragas e doenças, ou para tratamento fito-sanitário.

Entretanto, o Decreto Federal nº 266, de 08/07/98 regulamenta as normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais. No seu artigo 2º, parágrafo único, a queima controlada é definida como:

“O emprego do fogo como fator de produção e manejo em atividades agropastoris ou florestais, e para fins de pesquisa científica e tecnológica, em áreas com limites físicos previamente definidos”. (BRASIL, 1998).

O mesmo Decreto, em seu artigo 3º, estabelece que a outorga para o emprego da queima controlada é uma atribuição do órgão do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) com atuação na área onde se realizará a operação. No Rio Grande do Sul este órgão é a Secretaria do Meio Ambiente do Estado (SEMA), através do Departamento de Florestas e Áreas Protegidas (DEFAP).

1.3 Histórico das práticas alternativas à queima de campo no município de São Francisco de Paula

O início das tentativas de formaís de introdução de alternativas à queima de campo na região serrana, especificamente no município de São Francisco de Paula, deu-se no ano de 1992. Foi uma experiência feita por um grupo de produtores chamado Clube de Integração e Trocas (CITE-78), com apoio da EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural), em seis propriedades, duas das quais foram estudadas ao longo deste trabalho. A experiência objetivava o melhoramento do campo nativo através

do plantio direto de leguminosas e gramíneas de inverno, visando tornar competitiva a pecuária do município no período de outono-inverno. Após a correção do pH do solo com calcário e adubação, introduziram-se no campo nativo as seguintes plantas forrageiras: aveia (*Avena spp. L.*), azevém (*Lolium multiflorum Lam.*), trevo branco (*Trifolium repens L.*), trevo vermelho (*Trifolium pratense L.*) e cornichão (*Lotus corniculatus L.*). Destas gramíneas somente o cornichão é nativo. Transcorridos 10 anos da experiência, em 2002, a produtividade havia passado de 150 para 400 kg de carne/ha/ano, acarretando também um aumento relevante na produção de queijo serrano. Na época, o custo de implantação do plantio direto foi de R\$ 500,00 a R\$ 600,00/ha (MESSIAS & REIS, 2002). Este custo, atualizado para valores de 2010, fica entre R\$ 1.000,00 e R\$ 1.100,00/ha. Desde então, essas são as alternativas a queima de campo que vem sendo praticadas por alguns pecuaristas em São Francisco de Paula.

A seguir resumimos as principais técnicas alternativas ao uso do fogo para o manejo do campo visando à atividade pecuária:

a) Manejo de pastagem: Trata-se da equalização entre as necessidades do animal e a disponibilidade de pasto. As medidas necessárias a este manejo são: 1) Ajuste de carga: adequar o peso dos animais por hectare conforme a disponibilidade de pasto. Com isto é possível o descarte de animais inferiores ou de categorias improdutivas; 2) Subdivisão das áreas de pastagem, na qual é possível aumentar a carga animal (peso/ha) nas áreas com sobra de pasto e reduzi-la ou deixá-las em descanso nas áreas com menor oferta (prática também conhecida como Sistema Voisin).

b) Roçada: Trata-se da utilização de roçadeira com objetivo de regular a oferta de pastagem e controlar espécies indesejáveis. Há ainda benefícios advindos da proteção e conservação do solo, tais como manutenção da umidade superficial e aumento da disponibilidade de nutrientes, especialmente nitrogênio, fósforo, potássio, além de magnésio, cálcio e outros micronutrientes. As áreas pedregosas devem ser roçadas manualmente.

c) Plantio direto: É a alteração (normalmente chamada melhoria) do campo nativo através plantio direto de espécies forrageiras resistentes ao inverno, muitas delas alóctones. Deve ser feita sem a dessecação dos campos nativos com herbicida. A implantação pode ser feita com máquina, a qual permite maior eficiência no uso do adubo, devido à aplicação em linha. Também pode ser feita com grade niveladora, usada para facilitar o contato do calcário e das sementes forrageiras de estação fria com o solo. A semeadura deve ser feita entre 15 de março e 15 de maio.

2. Objetivos

Os objetivos desta pesquisa foram:

2.1 Identificar e caracterizar os sistemas alternativos ao uso do fogo como manejo dos campos para pastagem praticados em São Francisco de Paula;

2.2 Obter o perfil dos pecuaristas de São Francisco de Paula que deixaram de usar fogo como principal método de manejo dos campos;

2.3 Analisar aspectos econômicos, ambientais e sociais vinculados aos sistemas alternativos de manejo de campos nativos na atividade agropastoril em São Francisco de Paula, com vistas a refletir sobre a sua sustentabilidade e capacidade de replicação em grande escala.

3. Métodos

3.1. Área de Estudo

Antiga rota de tropeiros paulistas, que levavam o gado de Viamão (Rio Grande do Sul) a Sorocaba (São Paulo), a história de São Francisco de Paula está intimamente ligada à pecuária. Os tropeiros deixavam o gado nos Campos de Cima da Serra no verão, para aproveitar o clima ameno e a fartura de água das nascentes. No inverno o gado era deslocado para a região da Planície Costeira ou para fora do Estado. O Decreto no 563 de 23 de dezembro de 1902 estabeleceu definitivamente o município de São Francisco de Paula de Cima da Serra, cuja instalação se deu em 07 de janeiro de 1903 (SILVA, 2000). O capitão Pedro da Silva Chaves, natural de Lisboa, casado com a Sra. Gertrudes Godoy natural de Itu, São Paulo, recebeu da coroa portuguesa as terras para iniciar o povoamento da região. O capitão Chaves doou então uma gleba para que fosse construída a igreja matriz, além de 50 vacas para constituir seu primeiro patrimônio (SILVA, op cit.).

São Francisco de Paula é hoje um dos maiores municípios do Rio Grande do Sul, com quase 3.300 Km² de área (mais de seis vezes a área de Porto Alegre). Situado na região fisiográfica dos Campos de Cima da Serra, suas altitudes variam entre 900 e 1.000 metros. A grande extensão territorial levou o município a ser dividido administrativamente em sete distritos e 53 localidades. A atividade pecuária tem grande expressão na economia da cidade e da região, ainda hoje, embora muitas fazendas historicamente dedicadas à pecuária tenham se convertido em grandes maciços de silvicultura de *Pinus taeda*, principalmente entre 2000 e 2002.

O município compreende, total ou parcialmente, cinco unidades de conservação: Floresta Nacional de São Francisco, Parque Estadual do Tainhas, Estação Ecológica Estadual de Aratinga, Área de Proteção Ambiental Estadual Rota do Sol e Parque Municipal da Ronda. A APA Estadual Rota do Sol é administrada pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado (SEMA), que possui um escritório local, e tem parceria com a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Na sede da SEMA funciona o Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO), no qual foi elaborada e desenvolvida a presente pesquisa.

3.2. Delimitação da área de estudo

A escolha do município de São Francisco de Paula para o presente estudo se deve a sua expressiva extensão territorial na região serrana, podendo assim bem representá-la, bem como a sua tradição em pecuária de corte e de leite.

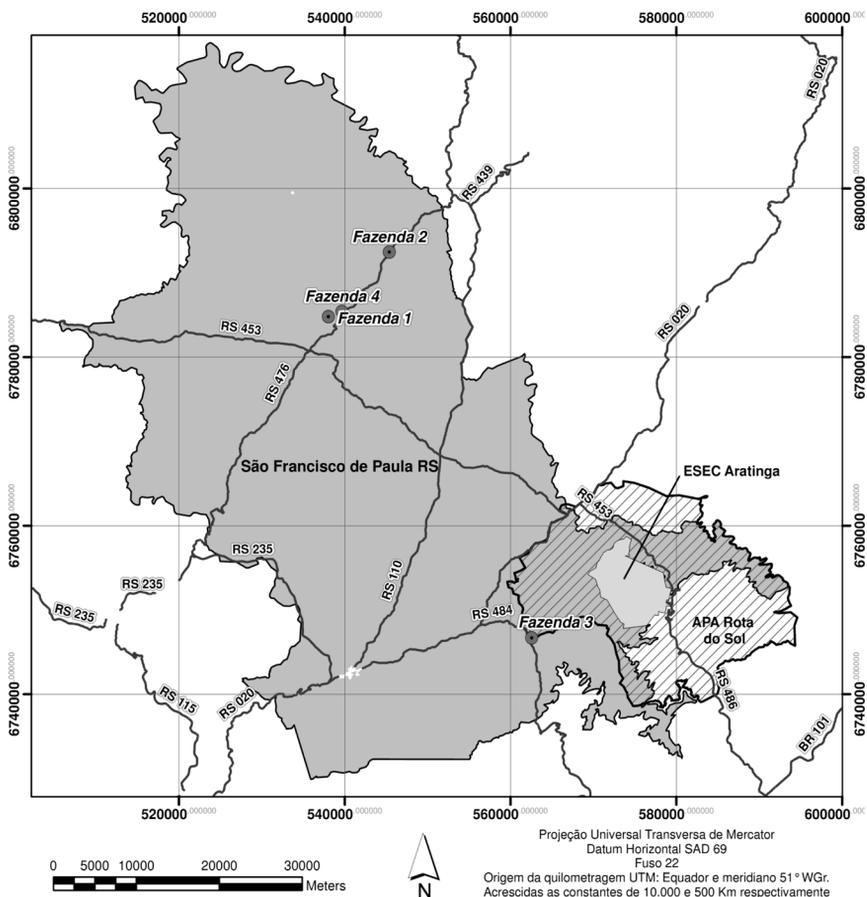
A área de estudo compreende ainda parte de uma unidade de conservação, a APA Estadual Rota do Sol, que ocupa o sudeste do município (Figura 8). A APA Rota do Sol é uma unidade de conservação (UC) de uso sustentável com área de 54.670,5 ha. Ela é a maior UC no bioma Mata Atlântica no Rio Grande do Sul e abrange parte de quatro municípios, nas seguintes proporções (% da UC no território do município): São Francisco de Paula (50%), Cambará do Sul (10%), Itati (20%) e Três Forquilhas (20%). A APA Rota do Sol foi criada pelo Decreto Estadual nº 37.346 de 11 de abril de 1997, como medida compensatória pela construção da Rodovia Rota do Sol (RSC-486/ERS-453) (RIO GRANDE DO SUL, 2009). Os objetivos desta UC são:

“Proteger os recursos hídricos ali existentes, conservar as áreas ocupadas pelos campos caracterizados como savana gramíneo-lenhosa, permitir a recuperação das áreas com floresta ombrófila mista e floresta ombrófila densa, propiciando a preservação e conservação da fauna silvestre, além de garantir a conservação do conjunto paisagístico e da cultura regional” (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

A APA Rota do Sol está inserida nas regiões fisiográficas dos Campos de Cima da Serra (São Francisco de Paula e Cambará do Sul) e do Litoral (Itati e Três Forquilhas). Ela está situada numa região que possui limites topográficos entre quatro grandes bacias hidrográficas, sendo duas da Região Hidrográfica do Guaíba (Sinos e Taquari-Antas) e as outras duas da Região Hidrográfica do Litoral (Tramandaí e Mampituba).

A pecuária é uma das principais atividades econômicas realizadas pela população da APA Rota do Sol, aliada à silvicultura de *Pinus taeda* e à agricultura, predominando o plantio de brócolis (*Brassica oleracea var. italica Plenck*), couve-flor (*Brassica oleracea var. botrytis*), alface (*Lactuca sativa*), repolho (*Brassica oleracea var. capitata L.*) e batata (*Solanum tuberosum*).

Figura 8: O município de São Francisco de Paula, as fazendas pesquisadas (1 a 4) e a APA Rota do Sol



3.3 Coleta de Dados

Para a definição dos pecuaristas a serem entrevistados foi utilizado o método de seleção de informantes através de grupos de referência, também conhecido como bola de neve (DAVIS & WAGNER 2003; PRINTES et al., 2011; PRINTES, 2011). Este método tem sido empregado para documentar

o conhecimento ecológico local em diferentes regiões do mundo. Ele requer adaptações aos contextos locais, pois os grupos de referência a serem utilizados dependem do sistema de conhecimento ecológico local sob investigação (PRINTES, 2011).

O método parte do pressuposto de que o conhecimento investigado não se encontra homogeneamente distribuído na comunidade, mas sim concentrado em algumas pessoas. Tais informantes são primeiramente selecionados e depois entrevistados utilizando um roteiro semi-estruturado.

Foram utilizados os seguintes grupos de referência: EMATER, SEMA, Sindicato Rural, Sindicato dos Trabalhadores Rurais e Inspeção Veterinária e Zootécnica de São Francisco de Paula. Os dirigentes, técnicos e extensionistas destes órgãos é que indicaram os informantes a serem entrevistados. Uma pessoa foi considerada informante quando, após o processo seletivo, demonstrou conhecimentos acerca das alternativas ao uso do fogo no manejo de campos nativos.

Para a documentação do conhecimento ecológico local dos informantes foi utilizado um roteiro semi-estruturado de entrevistas. O roteiro dividia-se em três partes: perfil do informante, questões sobre a atividade pecuária por ele desempenhada e avaliação da sustentabilidade do sistema de manejo.

4. Resultados e discussão

Ao todo foram selecionados quatro informantes ao longo de um período de três meses (fevereiro a maio de 2010). O baixo número de informantes selecionados pode refletir: a) um reduzido número de produtores que utilizam técnicas alternativas às queimadas; b) receio dos produtores em participar de um trabalho de pesquisa sobre o tema das queimadas, devido à pressão exercida pela fiscalização ambiental. Considerando o reduzido tamanho da amostra, os dados foram avaliados utilizando análises qualitativas e estatística não paramétrica. Os nomes dos informantes foram omitidos. As coordenadas geográficas das propriedades estudadas foram coletadas para efeitos de controle da distribuição espacial da amostra, mas os nomes das fazendas foram omitidos.

4. 1 Perfil dos Informantes

Todos os informantes selecionados foram homens com idade média de 64 anos (DP = 5,8). Somente um não possui ensino superior. O tempo de residência nas propriedades foi próximo à idade dos informantes (média 50,75; DP = 13,91). Os informantes tem praticado a pecuária por um período médio de 46 anos (DP = 12; valor mínimo: 40 anos; máximo: 64 anos)

(Tabela 11). Isto pode indicar que: a) ainda hoje a propriedade e a administração da pecuária se mantêm sob domínio do universo masculino, na região do estudo; b) a alta média de idade e de tempo dedicado à atividade pecuária revela a experiência dos informantes; c) as alternativas à queima de campo encontram mais adesão por parte de pessoas com maior grau de instrução.

Tabela 11: Perfil dos pecuaristas que aderiram a práticas alternativas às queimadas para o manejo de campos nativos em São Francisco de Paula, RS

Propriedade nº	Idade do proprietário (anos)	Escolaridade	Tempo de residência (anos)	Tempo de pecuária (anos)
1	59	superior	40	40
2	72	Fundamental	72	64
3	61	superior	61	40
4	66	superior	30	40
média	64,5	-	50,75	46
dp	5,80	-	19,17	12

Todos os informantes ingressaram na atividade pecuária por sucessão familiar e já utilizaram o fogo como método de manejo do campo nativo. A queima, segundo eles, realizada entre os meses de julho e agosto, objetivava eliminar a sobra de pasto seco, já atingido pelas geadas do inverno e que não foi consumido pelos animais devido a sua baixa qualidade (MESSIAS & REIS, 2002).

Os informantes alegaram ter parado de queimar os campos devido à proibição legal. Apenas um afirmou ter sido multado pelo uso do fogo, sendo este o proprietário da fazenda localizada no interior da APA Rota do Sol.

Paralelo às alternativas à queima de campo, três dos quatro pecuaristas mantiveram o manejo tradicional, ou seja, o uso do fogo. Isto ocorreu, em especial, nas áreas não mecanizáveis, o que sugere que para alguns o emprego das novas técnicas não seja entendido como uma alternativa ao manejo tradicional, mas sim como um método para aproveitar melhor a área produtiva da propriedade e conseqüentemente a margem de lucro da pecuária.

4.2 Caracterização da atividade pecuária sem queima de campo

A Tabela 12 caracteriza a atividade pecuária sem a queima de campo nativo nas propriedades investigadas, em termos de tamanhos dos rebanhos e produtividade de carne e leite.

Tabela 12: Caracterização da atividade pecuária sem queima de campo nas propriedades investigadas

Propriedade	Produção						
	Bovinos						
	♂	♀	total de cabeças	corde	cria	leite (l/dia)	queijo (peças/mês)
1	13	337	400	1	320	4	0
2	3	68	71	1	8	200	600
3	550	0	550	550	0	0	0
4	720	80	800	800	0	4	5
média	321,5	121,25	455,25	338	82	52	151,25
dp	368,61	148,08	304,70	402,29	158,71	98,68	299,17

Os dados da tabela 12 revelam que há grande disparidade na quantidade de machos e fêmeas dos rebanhos nas fazendas pesquisadas. A população de machos tem em média 321,5 cabeças (DP = 368,61; valor mínimo = 3 cabeças; valor máximo = 720) enquanto a de fêmeas tem em média 121 cabeças (DP = 148,08; valor mínimo = 0; valor máximo = 337). Isto pode ser porque a atividade pecuária ser ramificada em cria, leite e corte. Essas ramificações são bem divididas entre as fazendas desta pesquisa, o que influencia diretamente a quantidade de animais de cada gênero.

Outro fator observado foi a disparidade nos tamanhos dos rebanhos, com valor mínimo de 71 cabeças e máximo de 800 cabeças (média = 455,25 cabeças; DP = 304,70). Novamente podemos atribuir isso às diferentes linhas de produção da pecuária em cria, leite e corte. Também é possível observar que alguns subprodutos tais como o leite e o queijo estão mais presentes na pecuária leiteira, o que corrobora a influência das ramificações acima mencionadas.

4. 3 Sustentabilidade da pecuária sem fogo

Foi observada uma grande variação em relação ao tamanho das propriedades (Tabela 13). Esta variação sugere que o manejo da pecuária sem fogo possa ser realizado tanto em pequenas quanto em grandes propriedades. Entretanto, observamos que essa amostra foi pequena, devendo ser ampliada com novas pesquisas.

Tabela 13: Tamanho das propriedades, área destinada ao manejo e tempo de utilização da pecuária sem fogo

propriedade	tamanho (ha)	área de pecuária (ha)	área de campo melhorado (ha)	área não mecanizável (%)	área com plantio de pastagem (ha)	tempo de aplicação das novas técnicas (anos)
1	354	330	70	60	2	18
2	14,6	9	9	20	0	10
3	703	664	60	30	4	12
4	1100	800	35	30	4	1
média	542,9	450,75	43,5	35	2,5	10,25
dp	465,75	354,57	27,30	17,32	1,91	7,04

A área destinada à pecuária reduz à medida em que diminuem os tamanhos das propriedades (GL = 1; coeficiente de regressão = 0,74; $p < 0,05$). O tamanho médio foi de 450,75 ha (DP = 354,57). A área das fazendas destinadas à pecuária sem uso do fogo em geral correspondeu a 78% das propriedades. Isto demonstra que a pecuária é a atividade principal nas áreas estudadas e também que o manejo do campo sem uso do fogo demanda uma grande área, tanto quanto o manejo tradicional. A área de pecuária da propriedade pesquisada dentro da APA Rota do Sol foi de 664 ha.

O plantio direto abrangeu em média 43,5 ha (DP = 27,30; valor mínimo 9 ha; valor máximo 70 ha). Se comparados à área total destinada à pecuária nas propriedades os dados parecem desproporcionais, mas se levarmos em conta que esta técnica vem sendo praticada em média, há 10,2 anos (DP = 7,04; valor mínimo 1 ano e máximo 18 anos) isto, passa a ser razoável. Some-se a isto o fato de que as áreas não mecanizáveis dentro das propriedades totalizarem em média 35% do total de cada fazenda, segundo os informantes. Isto está relacionado à pedologia da região: o solo é de classe VI, ou seja, argilo-arenoso, fraco e permeável, bastante ácido, com elevados níveis de alumínio, pobre em fósforo e com altos teores de potássio e matéria orgânica, com acentuado afloramento rochoso, propício ao cultivo de pastagens perenes (MESSIAS & REIS, 2002).

A Tabela 14 apresenta dados sobre ovinocultura e silvicultura nas propriedades pesquisadas.

Tabela 14: Ovinocultura e silvicultura nas propriedades pesquisadas

Propriedade	Produção				
	Ovino			Plantio	
	rebanho (cabeças)	corte	cria	<i>Eucaliptus sp.</i> (ha)	<i>Pinus taeda</i> (ha)
1	2	2	0	1	0
2	36	9	14	1	0
3	0	0	0	1	10
4	0	0	0	1	3
média	9,5	2,75	3,5	1	3
DP	17,69	4,27	7	0	4,76

A fazenda 2 destaca-se na ovinocultura, provavelmente por ser a menor da amostra.

Há uma curiosidade em relação à criação de ovino na região: segundo os outros fazendeiros pesquisados, não dá para criar ovelhas por que o leão baio (*Puma concolor*) ataca os rebanhos. A silvicultura tem se mostrado bastante inexpressiva entre os entrevistados. A razão disto pode estar no viés técnico com que os entrevistados tem praticado a pecuária, o que sugere que a silvicultura seja uma atividade econômica de segunda linha, para quando a pecuária se torna inviável economicamente.

Finalmente, os dados da Tabela 15 resumem os custos e benefícios do plantio de pastagens.

Tabela 15: Renda por hectare nas propriedades que utilizam a pecuária sem fogo

Propriedade	Rendimento			
	custo de implantação do plantio direto R\$	custo de manutenção do plantio direto (R\$/ha/mes)	renda bruta (R\$/ha/mes)	renda líquida (R\$/ha/mes)
1	1.100,00	270,00	450,00	180,00
2	1.200,00	250,00	470,00	220,00
3	1.200,00	255,80	519,09	263,29
4	1.200,00	250,00	- *	-
Media	1.175,00	256,66	460,00	200,00
DP	50	11,54	14,14	28,28

* valores não fornecidos pelo informante

É possível notar, através dos dados da Tabela 15, que a recuperação do investimento em melhoria de pastagem na fazenda 1 levou em média 7 meses, restando-lhe ainda 5 meses de lucro no primeiro ano de plantio de gramíneas de inverno. Entretanto não foi encontrada correlação entre o rendimento bruto e o custo de implantação das pastagens de inverno (GL = 1; coeficiente de correlação = 0,53; p= 0,4).

Considerando que no período de entre safra há carência de leite e queijo, devido às pastagens secas, o lucro tende a ser crescente para os produtores que tiverem pastagens plantadas. Já o manejo tradicional não é capaz de evitar a perda de peso no gado no inverno, e conseqüentemente o prejuízo ao pecuarista. Desta forma, o manejo sem fogo pode tornar a pecuária serrana competitiva, mesmo no período de inverno (MESSIAS & REIS, 2002).

5. Considerações finais

Pudemos observar que alguns pecuaristas sabem utilizar as técnicas alternativas de manejo de campo, mas não o fazem dentro de uma perspectiva de aumento da sustentabilidade global da propriedade. Eles as utilizam nas áreas não mecanizáveis, aliadas à queima de campo, visando aumentar o rendimento da pecuária. Este comportamento precisa ser eliminado através de atividades educativas, de extensão rural e de fiscalização.

A regulamentação do uso do fogo nas áreas não mecanizáveis carece de amparo legal e deve ser amplamente discutida com a sociedade. Sendo assim, sugerimos que as áreas não mecanizáveis sejam averbadas como reserva legal, visando contemplar os 20% da propriedade exigidos pela Lei Federal 4.771/1965, Art. 2o. Em havendo áreas não mecanizáveis excedentes, recomendamos a implementação de sistema agroflorestal (consórcio) de bracinga (*Mimosa scabrela*) com pinheiro brasileiro (*Araucaria angustifolia*). Esse manejo está sendo experimentado com sucesso na localidade de Cerrito, em São Francisco de Paula, e poderá fornecer lenha, mel, pinhão e madeira, aumentando a área produtiva da propriedade.

São necessárias mais pesquisas sobre a pecuária sem uso do fogo nos Campos de Cima da Serra, visando contemplar mais propriedades, numa área geográfica maior e comparar diferentes invernos ao longo dos anos.

Por fim concluímos que a resistência ao emprego de técnicas de manejo de campo sem fogo se deve ao desconhecimento das suas vantagens, o que deve ser resolvido com a divulgação através dos órgãos de extensão rural. As barreiras culturais que ainda existem à pecuária sem fogo necessitam ser mais bem compreendidas.

6. Referências bibliográficas

- BRASIL. 2010. Decreto nº 2.661, de 08 de julho de 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2661.htm>. Acesso em: 10 agosto 2010.
- BRÂNCIO, P. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; E. A.; REGAZZI, A. J. & LEITE, G. G. 1996. *Qualidade da Dieta de Bovinos em Pastagem Nativa dos Cerrados Submetidas à Queima Anual*. XXXIII Reunião Anual da SBZ. Julho de 1996. Fortaleza, CE. p. 227-229.
- CORREIO DO POVO. 2010. BM fará operação para reprimir queimadas. Disponível em:<<http://www.Correiodopovocom.br/Noticias/?Noticia=190314>>. Acesso em: 06 setembro 2010.
- DAVIS, A. & WAGNER, J. R. 2003. *Who knows? On the importance of identifying "experts" When researching Local Ecological Knowledge*. Human Ecology 31 (3): 463–489.
- FERNANDEZ, I.; CABANEIRO, A.; CARBALLAS, T. 1997. *Organic matter changes immediately after a wild-fire in Atlantic Forest soil and comparison with laboratory soil heating*. Soil Biology and Biochemistry 29: 1-11.
- MESSIAS, Luis G. P & REIS, Jaime E. 2002. *Melhoramento de Campo Nativo em São Francisco de Paula, Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável* 3 (3).
- PRINTES, R. C. 2011. Etnoprimatologia do guigó-da-caatinga. *A Primatologia no Brasil* Vol. 13. João Miranda e Zelinda Hirano (eds.). Sociedade Brasileira de Primatologia. Universidade Federal do Paraná. Curitiba.
- PRINTES, R.C.; RYLANDS, A.B. and BICCA-MARQUES, J.C. 2011. *Distribution status of the critically endangered bold titi monkey Callicebus barbarabrownae of north-east Brazil*. Oryx, 45 (3): 439-443
- RIO GRANDE DO SUL. S/D. *Alternativas às Queimas de Campo*. Porto Alegre: Assembléia Legislativa Comissão de Saúde e Meio Ambiente.
- RIO GRANDE DO SUL. 2009. Secretaria do Meio Ambiente do Estado. *Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Estadual Rota do Sol*. Porto Alegre.
- SILVA, Iva da. 2000. *São Francisco de Paula: A história, o povo, curiosidades e belezas*. Gráfica da Universidade de Caxias do Sul. 117 p.

CAPÍTULO 5:

ATROPELAMENTOS DE ANIMAIS SILVESTRES NA ROTA DO SOL: COMO MINIMIZAR ESSE CONFLITO E SALVAR VIDAS?

WILD ANIMALS ARE BEING RUN OVER ON ROTA DO SOL: HOW TO MITIGATE THIS CONFLICT AND SAVE LIVES?

Fernanda Z. TEIXEIRA¹ & Andreas KINDEL

Resumo

A construção de estradas é o principal fator direcionador de degradação das paisagens e a colisão com veículos é considerada a principal causa antrópica de mortalidade direta de vertebrados terrestres. Neste trabalho, apresentamos os resultados de um ano de monitoramento de fauna atropelada na rodovia Rota do Sol e discutimos algumas abordagens relevantes para a minimização desse impacto. Ao longo do monitoramento houve variação no número de registros, com picos de mortalidade de anfíbios e predominância de atropelamentos de todos os grupos de vertebrados nos períodos de primavera e verão. Através da avaliação da distribuição espacial, identificamos que os atropelamentos são agregados espacialmente, independentemente da escala avaliada. As agregações foram registradas na área de planície do trecho estudado, com pontos de concentração de atropelamentos sobrepostos às três passagens de fauna instaladas próximo à Reserva Biológica Mata Paludosa. Estes resultados indicam que, mesmo com a existência das passagens, os animais seguem atravessando sobre a rodovia e o controle da velocidade dos veículos através de redares é necessário. Os presentes resultados sugerem que mesmo em rodovias em que o processo de licenciamento ambiental garantiu a adoção de estratégias de mitigação há inúmeras questões que dependem de monitoramento em longo prazo, após o início da operação da rodovia, para que sejam respondidas. Os resultados destes monitoramentos precisam ser levados em conta pelos gestores ambientais.

Palavras chave – Agregações de atropelamentos, distribuição espacial, medidas mitigadoras, ecologia de rodovias.

¹ Programa de Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Email: fe_bio04@yahoo.com

Abstract

Road building is considered to be responsible for landscape degradation, while being hit by vehicles is considered to be the main anthropic cause of wildlife direct mortality. In this chapter, we present the results of a one-year monitoring of road killings on Rota do Sol highway, and discuss some relevant approaches to mitigate such impact. Throughout the monitoring period, the number of wild animals being run over by vehicles varied throughout the year, with one high peak of amphibian road killing and the major road killing of all the groups of vertebrates occurring during spring and summer. Independently of the chosen scale, the evaluation of its spatial distribution has indicated that road killings of wild animals are aggregated. The main hotspots where the most number of animals are found run over are concentrated in the lowlands, with some of the hotspots superimposed with the so called area of Mata Paludosa Biological Reserve, where there are three fauna underpasses. These results point at the fact that even though there are underpasses, the animals are still crossing the roads; thus leading to the necessity of implementing radar speed vehicle controllers. In any road there are many situations to which mitigation has to be adjusted. Knowledge gaps indicated in this chapter demonstrate the need of long-term monitoring programs that allow evaluation of measures already implemented and the planning of new mitigation strategies.

Key words – Road killing hotspots, spatial distribution, mitigation measures, road ecology

1. Introdução

Neste capítulo apresentamos os resultados de um estudo desenvolvido na Rota do Sol entre 2009 e 2010, no qual monitoramos os animais atropelados na rodovia, visando à identificação dos locais com maior número de atropelamentos. A partir dos resultados discutimos algumas abordagens relevantes para a minimização desse conflito com a fauna silvestre. Primeiramente, apresentaremos uma breve revisão dos impactos de rodovias sobre a fauna silvestre no mundo e das estratégias utilizadas para sua mitigação.

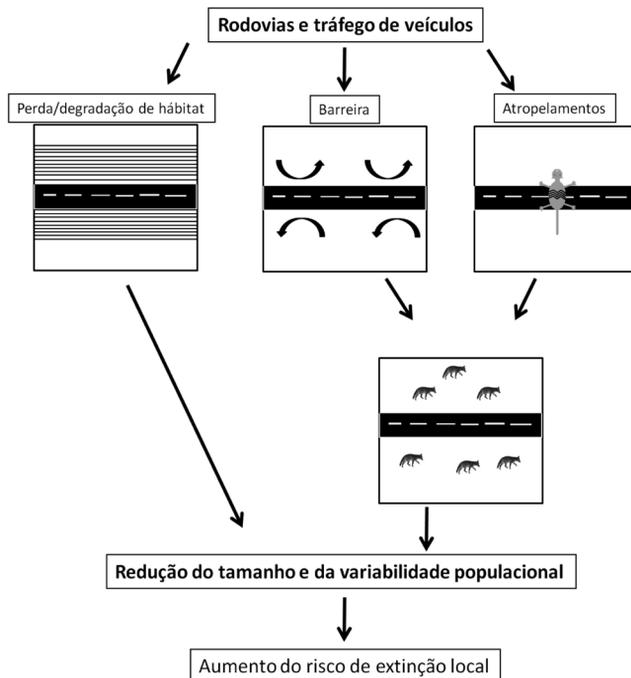
1.1 Impactos de rodovias sobre a vida silvestre

Rodovias são responsáveis por conectar as populações humanas de diferentes locais, dando acesso a uma grande variedade de recursos, e são fundamentais no atual contexto socioeconômico da maioria da população humana (PERZ et al., 2008). Entretanto, a construção de estradas é também

o principal fator direcionador de degradação das paisagens, ocasionando a abertura de novas fronteiras e causando impactos ambientais e sociais através da ocupação desordenada (ALENCAR et al., 2005). Esse processo certamente ocorreu em todos os biomas, mas em virtude da ocupação recente vem sendo melhor documentado na Amazônia (e.g. FEARNSTIDE, 1987, LAURANCE et al., 2002).

A construção de rodovias e o tráfego de veículos causam inúmeros impactos diretos e indiretos nas populações de animais silvestres, tais como a perda de hábitat, a morte por atropelamento e o efeito de barreira, este último causado por alterações na cobertura vegetal, ruídos e iluminação, que fazem com que a fauna evite cruzar a rodovia. O atropelamento e o efeito de barreira são responsáveis pela fragmentação e isolamento das populações de animais silvestres que, juntamente com a perda de hábitat, geram uma redução do tamanho populacional e, conseqüentemente, aumentam os riscos de extinções locais de inúmeras espécies (FORMAN & ALEXANDER, 1998; TROMBULAK & FRISSELL, 2000; FAHRIG & RYTWINSKI, 2009; JAEGER et al., 2006) (Figura 9).

Figura 9: Impactos causados pela construção de rodovias e pelo tráfego de veículos nas populações de animais silvestres. Modificado a partir de JAEGER et al., 2006



Alguns autores sustentam que a colisão com veículos já deve ter ultrapassado a caça como o principal fator antrópico responsável diretamente pela mortalidade de vertebrados terrestres em escala global (FORMAN & ALEXANDER, 1998). As taxas de atropelamento, em alguns casos, podem ser muito elevadas em relação aos tamanhos populacionais, afetando a densidade de populações (FAHRIG et al., 1995; HUIJSER & BERGERS, 2000). O efeito de rodovias sobre a vida silvestre atinge animais dos mais diversos grupos taxonômicos, como anfíbios (GLISTA et al., 2009; HELS & BUCHWALD, 2001), répteis (ROW et al., 2007), aves (JACBOSON, 2005), mamíferos (HUIJSER & BERGERS, 2000; CLEVENGER et al., 2003) e invertebrados (KOIVULA & VERMEULEN, 2005), com a predominância de impactos negativos sobre as espécies (FAHRIG & RYTWINSKI, 2009).

Além do impacto causado pela rodovia nas populações de animais silvestres, a colisão entre veículos e animais representa um importante risco para os usuários da rodovia e gera prejuízos financeiros e danos aos veículos. Nos Estados Unidos, são registrados em torno de 26.000 acidentes com a fauna por ano, que geram danos físicos aos motoristas e passageiros e estima-se que mais de 90% das colisões com alces resultam em danos ao veículo (HUIJSER et al., 2008). No Brasil, já foram registradas mortes de motoristas e passageiros devido a colisões com tamanduás, capivaras e veados. Ainda, a presença de carcaças na rodovia pode ter um impacto negativo sobre o turismo, ao diminuir a beleza cênica do local e influenciar a opinião dos turistas (HOBDAY & MINSTRELL, 2008).

Apesar da quantidade de estudos disponíveis sobre o impacto de rodovias na fauna, os resultados de muitas pesquisas tem sido apenas descritivos e baseados em estudos de caso, reportando monitoramentos ou contagens de animais atropelados por veículos, com padrões sazonais e características etárias e sexuais dos atropelados (CLEVENGER et al., 2003).

Com uma extensão total de rodovias pavimentadas e não-pavimentadas de pelo menos 1.725.000 km (BRASIL, 2000 a), somente em anos recentes, e apenas em algumas rodovias, em nosso país, vem sendo planejadas e implantadas estruturas para mitigar o efeito dos atropelamentos.

1.2. Justificativa

A identificação de trechos de maior mortalidade através da avaliação da distribuição espacial dos atropelamentos torna-se um passo importante para qualificar o planejamento de medidas mitigadoras e concentrá-las nos locais onde há maior mortalidade (TAYLOR & GOLDINGAY, 2010). Além disso, com a identificação dos pontos de agregação de atropelamentos, é

possível avaliar variáveis que influenciam essas agregações e utilizar essa informação para planejar o traçado de novas rodovias.

Em função da diversidade de impactos sobre a fauna silvestre, o planejamento e a implantação de medidas mitigadoras mostram-se necessários. Com este objetivo, diversas medidas têm sido implantadas nos últimos anos, como túneis e pontes para travessia de fauna, redutores de velocidade, placas informativas, entre outras (GLISTA et al., 2009). Entretanto, embora inúmeros estudos tenham registrado a funcionalidade de algumas dessas medidas (e.g. CLEVINGER & WHALTO, 2000; GOOSEM et al., 2005), sua efetividade depende da definição adequada do local de sua implantação. Como uma maneira de aumentar o sucesso dessas ações, o monitoramento de fauna atropelada pode desempenhar um importante papel antes da adoção de recomendações gerais para a mitigação, tais como a instalação de passagens de fauna (COELHO et al., 2008).

Entretanto, uma investigação precária dessas questões pode acarretar a implantação inadequada de instrumentos de redução de impactos, tendo como consequência o desperdício de importantes recursos financeiros e o descrédito da estratégia perante empreendedores, gestores e a população em geral.

2. Objetivo

O objetivo deste trabalho foi responder às seguintes questões: A mortalidade de animais se distribui de forma agregada? Como fica a avaliação dos possíveis padrões de agregação em diferentes escalas espaciais? Considerando tais diferentes escalas, como a mortalidade varia espaço? Como a mortalidade varia no tempo?

3. Material e métodos

3.1. Área de estudo

O presente estudo foi desenvolvido num trecho de 66,6 quilômetros da rodovia Rota do Sol (RS-486/RST-453) no Rio Grande do Sul, Brasil (500W 19' 12", 290S 15' 58"/ 490W 57' 29", 290S 36' 59") (Figura 1). O trecho de estudo está localizado na zona núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (BRASIL, 2000 b) e transpõe ou margeia três importantes unidades de conservação estaduais: a Área de Proteção Ambiental Rota do Sol (54.670,5 hectares), a Estação Ecológica de Aratinga (5.882 ha) e a Reserva Biológica

Mata Paludosa (113 ha). A rodovia possui uma pista em cada sentido, limite de velocidade de 80 km/h e um tráfego médio de 3.108 veículos por dia (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

3.2. Monitoramento da mortalidade

O monitoramento de animais atropelados foi realizado durante quatro a cinco dias consecutivos por mês, entre julho de 2009 e julho de 2010. Utilizando veículo a uma velocidade de 40-50 km/h, dois observadores registraram todas as carcaças de vertebrados encontradas, incluindo anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Cada carcaça teve as coordenadas geográficas de localização registradas e foi identificada até o menor nível taxonômico possível.

Com os dados do monitoramento em mãos, a primeira pergunta a ser respondida é se a mortalidade distribui-se de forma agregada. Caso não ocorram agregações, as medidas mitigadoras podem ser dispostas ao longo da rodovia com a mesma probabilidade de sucesso, pois não há locais com maior probabilidade de atropelamentos.

Contudo, a detecção do padrão de distribuição espacial pode ser dependente da escala e, portanto, é importante que esta avaliação seja realizada em múltiplas escalas. Caso o padrão espacial não seja dependente de escala, deve-se selecionar uma escala para a identificação dos pontos de agregação ao longo da rodovia, escolha esta que deve ser feita de acordo com as medidas de manejo possíveis.

Visando identificar os locais com agregação de atropelamentos na Rota do Sol e gerar subsídios para o planejamento de medidas mitigadoras, neste trabalho apresentamos os resultados considerando duas escalas: raio de 100 m e raio de 1000 m.

As análises da distribuição espacial dos atropelamentos foram realizadas no programa Siriema, um software livre distribuído pelo Laboratório de Ecologia de Populações e Comunidades da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (COELHO et al., 2008; COELHO et al., 2010; TEIXEIRA, 2011).

4. Resultados e discussão

4.1. Identificação da fauna atropelada

Foram registrados 834 animais silvestres atropelados na rodovia (Tabela 16), sendo 358 anfíbios (11 espécies), 89 répteis (22 espécies), 166 aves (45 espécies) e 162 mamíferos (20 espécies), totalizando 98 espécies.

Nem todos os indivíduos puderam ser identificados até o nível de espécie, devido ao alto grau de decomposição da carcaça ou por apenas parte da carcaça ter sido encontrada. Dentre as espécies identificadas, são consideradas ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul (FONTANA et al., 2003): *Lontra longicaudis* Olfers 1818 (lontra, Vulnerável), *Tamandua tetradactyla* Linnaeus 1788 (tamanduá-mirim, Vulnerável), *Leopardus tigrinus* Schreber 1775 (gato-do-mato-pequeno, Vulnerável), *Pseudoboa haasi* Boettger 1905 (falsa-muçurana, Vulnerável), *Helicops carinicaudus* Wied-Neuwied 1825 (cobra-d'água-do-litoral, Vulnerável) e *Philodryas araldoi* Amaral 1932 (parelheira-do-mato, Vulnerável). A falta de conhecimento sobre a situação das populações destas espécies nos ecossistemas que margeiam a rodovia impede que seja avaliado o impacto que os atropelamentos exercem sobre as populações. Entretanto, populações reduzidas de espécies ameaçadas ou raras possuem maior probabilidade de extinção devido a eventos estocásticos (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

Tabela 16: Espécies e número de indivíduos dos atropelamentos registrados na Rodovia Rota do Sol, entre julho de 2009 e julho de 2010 (NI=espécie não identificada).

Taxa	Nome comum	Nº indivíduos
ANFÍBIOS		
<i>Chthonerpeton indistinctum</i> Reinhardt & Lutken 1862	cobra-cega	3
<i>Hypsiboas faber</i> Wied-Neuwied 1821	sapo-ferreiro	7
<i>Leptodactylus cf. gracilis</i> Duméril & Bibron 1841	rã-do-banhado	6
<i>Leptodactylus latrans</i> Steffen 1815	rã-crioula	53
<i>Leptodactylus sp.</i>	rã	3
<i>Odontophrynus maisuma</i> Rosset 2008	sapo-da-enchente	1
<i>Pseudopaludicola falcipes</i> Hensee 1867	rãzinha	1
<i>Rhinella abei</i> Baldissera, Caramaschi & Haddad 2004	sapo-cruz	2
<i>Rhinella fernandezae</i> Gallardo 1957	sapinho-de-jardim	7
<i>Rhinella icterica</i> Spix 1824	sapo-cururu	244
<i>Rhinella sp.</i>	sapo	7
<i>Scinax squalirostris</i> Lutz 1925	perereca-nariguda	1
<i>Trachycephalus mesophaeus</i> Hensel 1867	perereca-leiteira	5
Hylidae NI		1
NI		17
Total anfíbios		358

Taxa	Nome comum	Nº indivíduos
RÉPTEIS		
<i>Amphisbaena sp.</i>	anfisbena	1
<i>Acanthochelys spixii</i> Duméril & Bibron 1825	cágado-preto	1
<i>Bothropoides jararaca</i> Wied 1835	jararaca	1
<i>Chironius bicarinatus</i> Wied 1820	cobra-cipó	1
<i>Helicops carinicaudus</i> Wied 1825	cobra-d'água-do-litoral	1
<i>Helicops infrataeniatus</i> Wied 1825	cobra d'água	3
<i>Hydromedusa tectifera</i> Cope 1869	cágado-pescoço-de-cobra	1
<i>Liophis miliaris</i> Cope 1868	cobra-d'água	10
<i>Liophis poecilogyrus</i> Wied-Neuwied 1825	cobra-capim	3
<i>Oxyrhopus clathratus</i> Duméril, Bibron & Duméril 1854	cobra-coral-falsa	1
<i>cf. Philodryas sp.</i>	cobra-verde	1
<i>Philodryas aestiva</i> Duméril, Bibron & Duméril 1854	cobra-verde	5
<i>Philodryas araldoi</i> Amaral 1932	parelheira-do-mato	1
<i>Philodryas patagoniensis</i> Girard 1858	papa-pinto	13
<i>Phrinops hiliarii</i> Duméril & Bibron 1835	cágado-de-barbelas	1
<i>Pseudoboa haasi</i> Boettger 1905	falsa-muçurana	1
<i>Sibynomorphus cf. newwiedi</i> Ihering 1911	cobra-dormideira	15
<i>Spilotes pullatus</i> Linnaeus 1758	caninana	3
<i>Thamnodynastes strigatus</i> Günther 1858	jararaca-do-brejo	3
<i>Trachemys dorbigni</i> Duméril & Bibron 1835	tigre-d'água	5
<i>Tupinambis merianae</i> Duméril & Bibron 1839	lagarto-teiú	12
<i>Xenodon merremii</i> Wagler 1824	boipeva	1
<i>Xenodon newwiedi</i> Günther 1863	boipeva	1
Viperidae NI		1
NI		3
Total répteis		89

Taxa	Nome comum	Nº indivíduos
AVES		
<i>Athene cunicularia</i> Molina 1782	coruja-buraqueira	1
<i>Chiroxiphia caudate</i> Shaw & Nodder 1793	tangará	1
<i>Chlorostilbon lucidus</i> Shaw 1812	besourinho-de-bico-vermelho	1
<i>cf. Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot 1817	papa-lagarto-acanelado	1
<i>Colaptes campestris</i> Vieillot 1818	pica-pau	1
<i>Columbina picui</i> Temminck 1813	rolinha-picuí	1
<i>Columbina talpacoti</i> Temminck 1811	rolinha-roxa	2
<i>Coragyps atratus</i> Bechstein 1793	urubu-de-cabeça-preta	1
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus 1758	anu-preto	9
<i>Cyclarhis gujanensis</i> Gmelin 1789	pitiguari	2
<i>Dacnis cayana</i> Linnaeus 1766	saí-azul	1
<i>Dysithamynus mentalis</i> Temminck 1823	choquinha-lisa	1
Thunberg 1822	guaracava-de-barriga-amarela	1
<i>Elaenia sp.</i>	guaracava	1
<i>Furnarius rufus</i> Gmelin 1788	joão-de-barro	4
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> Gmelin 1789	pia-cobra	5
<i>Guira guira</i> Gmelin 1788	rabo-de-palha	8
<i>cf. Haplospiza unicolor</i> Cabanis 1851	cigarra-bambu	2
<i>Icterus pyrrhopterus</i> Vieillot 1819	encontro	1
<i>Jacana jacana</i> Linnaeus 1766	jaçanã	1
<i>Machetormis rixosus</i> Vieillot 1819	suiriri-cavaleiro	2
<i>Megascops cf. sanctaecatrinae</i> Salvin 1897	coruja-de-orelha-pequena	1
<i>Megascops sp.</i>	coruja	3
<i>Nothura maculosa</i> Temminck 1815	perdiz	2
<i>Parula pitaiayumi</i> Vieillot 1817	mariquita	1
<i>Playa cayana</i> Linnaeus 1766	alma-de-gato	3
<i>Pitangus sulphuratus</i> Linnaeus 1766	bem-te-vi	4
<i>Poospiza cabanisi</i> Bonaparte 1850	tico-tico-da-taquara	1

Segue ►

<i>Progne tapera</i> Vieillot 1817	andorinha-do-campo	3
<i>Sicalis flaveola</i> Linnaeus 1766	canário-da-terra-verdadeiro	1
<i>Sicalis sp.</i>	canário	5
<i>Sporophila caeruleascens</i> Vieillot 1823	coleirinho	4
<i>Synallaxis sp.</i>	coleirinho	1
<i>Tachyphonus coronatus</i> Vieillot 1822	tiê-preto	2
<i>Tangara preciosa</i> Cabanis 1850	saíra-preciosa	2
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot 1816	choca-do-boné-vermelho	2
<i>Thraupis sayaca</i> Linnaeus 1766	sanhaçu-cinzeno	1
<i>Thraupis sp.</i>	sanhaçu	2
<i>Troglodites musculus</i> Naumann 1823	corruíra	4
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot 1818	sabiá-poca	1
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis 1850	sabiá-poca	2
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot 1818	sabiá-laranjeira	2
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot 1819	suiriri	2
<i>Tyrannus savanna</i> Vieillot 1808	tesourinha	2
<i>Tyto alba</i> Matheus 1912	coruja-da-igreja	1
<i>Vanellus chilensis</i> Molina 1782	quero-quero	2
<i>Vireo olivaceus</i> Linnaeus 1766	juruviara	1
<i>Volatinia jacarina</i> Linnaeus 1766	tiziu	1
<i>Zonotrichia capensis</i> Statius Muller 1776	tico-tico	4
Formicariidae NI		1
Hirundinidae NI		1
Strigidae NI		1
Tyrannidae NI		3
NI		53
Total aves		166

Taxa	Nome comum	Nº de indivíduos
MAMÍFEROS		
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray 1838	morcego-das-frutas	1
<i>Artibeus lituratus</i> Olfers 1818	morcego-das-frutas	1
<i>Cavia sp.</i>	preá	12
<i>Cerdocyon thous</i> Linnaeus 1758	graxaim-do-mato	13
<i>Conepatus chinga</i> Molina 1782	zorrilho	4
<i>Dasybus sp.</i>	tatu	1
<i>Didelphis albiventris</i> Lund 1840	gambá-de-orelha-branca	27
<i>Didelphis aurita</i> Wied 1826	gambá-de-orelha-preta	1
<i>Didelphis sp.</i>	gambá	32
<i>Euphractus sexcintus</i> Linnaeus 1758	tatu-peludo	1
<i>Euryoryzomys russatus</i> Wagner 1848	rato-do-arroz	3
<i>Galictis cuja</i> Molina 1782	furão	1
<i>Lasiurus ega</i> Gervais 1856		3
<i>Leopardus tigrinus</i> Schreber 1775	gato-do-mato-pequeno	2
<i>Lepus sp.</i>	lebre	1
<i>Lontra longicaudis</i> Olfers 1818	lontra	1
<i>Lycalopex gymnocercus</i> G. Fischer 1814	graxaim-do-campo	1
<i>Procyon cancrivorus</i> Cuvier 1798	mão-pelada	1
<i>Sooretamys angouya</i> Fischer 1814	rato	5
<i>Sphiggurus villosus</i> Cuvier 1823	ouriço	1
<i>Tamandua tetradactyla</i> Linnaeus 1758	tamanduá-mirim	1
Cricetidae NI		55
NI		23
Total mamíferos		191

Com relação à abundância de indivíduos, merece destaque o grande número de indivíduos do anfíbio *Rhinella icterica* que foram registrados (244). Esta é uma espécie que ocorre em uma grande diversidade de habitats, desde florestas até áreas abertas, ocorrendo também em habitats substancialmente perturbados (SILVANO et al., 2008). A grande proporção de indivíduos de *Rhinella icterica* (68%) entre os anfíbios registrados está provavelmente relacionada ao grande tamanho corporal dos indivíduos desta espécie, pois a maioria das espécies de anfíbios não tem tamanho corporal suficiente para ser registrada a partir de um veículo em movimento (TEIXEIRA, 2011).

O mamífero com maior número de registros foi o gambá (*Didelphis* spp.), 83 indivíduos, com uma proporção do que representa 51% de todos os mamíferos silvestres da amostra. Esta espécie ocorre em diferentes tipos de habitats, inclusive em áreas antropizadas, pois tolera áreas cultivadas e de florestadas (COSTA et al., 2008). O grande número de registros de *Didelphis* spp. e de *Rhinella icterica* pode estar relacionado ao fato de que elas provavelmente não evitam a rodovia, por serem espécies menos sensíveis às perturbações antrópicas. As espécies especialistas, mais exigentes quanto ao habitat, são registradas com menor frequência entre a fauna atropelada. Ainda assim, para avaliar o impacto que o atropelamento exerce sobre as espécies é necessária uma avaliação do estado das suas populações nos habitats do entorno da rodovia.

Além dos animais silvestres, animais domésticos, como cães e gatos, foram registrados com grande frequência dentre os animais atropelados ao longo da rodovia Rota do Sol. Ao todo registramos 21 cães (*Canis familiaris* Linnaeus, 1758) e 32 gatos (*Felis domesticus* Erxleben, 1777). Este grande número de animais domésticos atropelados merece destaque, pois a presença desses animais em unidades de conservação pode ser altamente impactante, devido ao seu cruzamento com animais silvestres. Animais ferais são considerados como um dos principais predadores de animais silvestres no mundo (GALETTI & SAZIMA, 2006). Gatos ferais predam aves e já foram apontados como a causa principal do declínio de espécies em diversas regiões, enquanto cães ferais foram registrados predando relevante biomassa de vertebrados (principalmente mamíferos) num fragmento de Floresta Atlântica, em quantidade muito superior àquela predada pelas espécies nativas (GALETTI & SAZIMA, op. Cit.).

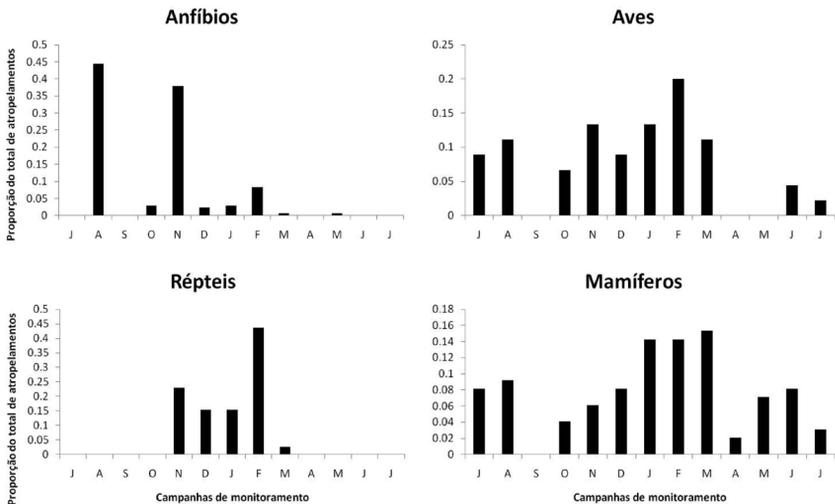
4.2 Variação da mortalidade ao longo do tempo

Com relação à variação no número de atropelamentos ao longo das campanhas (Figura 10), os anfíbios apresentaram dois grandes picos de re-

gistros: em agosto e em novembro de 2009, que juntos representam 80% dos anfíbios registrados. Além disso, foi registrado um pico menor em fevereiro de 2010. Os répteis foram registrados apenas no período de primavera e verão, entre novembro de 2009 e março de 2010. Aves e mamíferos foram os grupos que apresentaram maior homogeneidade na distribuição temporal, embora tenha havido maior número de registros no período do verão.

O maior número de atropelamentos no verão pode ter uma forte relação com o fluxo de veículos na rodovia (JAARSMA et al. 2006), haja vista que a Rota do Sol é responsável pela ligação do planalto rio-grandense com o litoral norte do Estado, possuindo grande fluxo de veículos neste período. Além da potencial influência do maior fluxo de veículos, muitos animais possuem maior atividade no período de primavera e verão, como é o caso de anfíbios, répteis e aves que têm neste período suas estações reprodutivas. Devido ao comportamento de muitos anfíbios, que realizam migrações em massa na estação reprodutiva em busca de poças e outros corpos d'água, são registrados grandes picos de mortalidades de algumas espécies desse grupo (GLISTA et al., 2008), como é o caso das espécies do gênero *Rhinella* (GITTINGS et al., 1980).

Figura 10: Variação temporal no número de atropelamentos para cada um dos grupos de vertebrados, considerando o primeiro dia de cada campanha (em setembro não houve monitoramento devido a uma queda de barreira na rodovia).



Para uma análise detalhada da variação temporal no número de atropelamentos é preciso monitorar a rodovia por um período de vários anos,

o que permitiria a identificação dos períodos com maior número de atropelamentos e maior impacto potencial sobre as populações. Além disso, a variação temporal pode ser subestimada pela remoção de carcaças. Caso as taxas de remoção de carcaças variem ao longo do tempo devido à mudança no padrão de atividade das espécies carniceiras, este fator deve ser incorporado na avaliação do padrão temporal de atropelamentos.

4.3 Variação da mortalidade no espaço

As agregações identificadas concentram-se nas áreas de planície para todos os grupos avaliados, tanto em escala de 1:100 m como de 1:1000 m. Ao considerar a escala de 1:100 m para avaliação das agregações, foram identificados alguns pontos com agregações de atropelamentos apenas para répteis no planalto. A análise considerando um raio de 100 m gera um resultado mais refinado, no qual são identificados diversos pontos de agregação ao longo da rodovia (Figura 4), ao mesmo tempo em que ao utilizar um raio de 1000 m são identificadas zonas mais amplas de agregação (Figura 5). Por exemplo, para mamíferos, são identificados 48 trechos com agregações na escala de 1:100 m, enquanto que na escala de 1:1000 m são identificadas cinco zonas com grande concentração de atropelamentos. A escala utilizada depende da estratégia de mitigação a ser implantada: em escalas refinadas, podem-se planejar medidas pontuais, como passagens de fauna ou controladores de velocidade, enquanto que ao identificar zonas mais amplas de agregação, pode-se trabalhar com medidas que atuam numa maior extensão da rodovia, como a redução no limite de velocidade ao longo do trecho ou a implantação de um conjunto de passagens.

A Figura 11 apresenta o perfil altimétrico, localização de pontes e passagens de fauna e a intensidade de agregações de atropelamentos ao longo da rodovia Rota do Sol, considerando um raio de 100 m; a Figura 12 apresenta os referidos padrões considerando um raio de 1000 m. O trevo de Tainhas (planalto) corresponde ao quilômetro zero e o trevo da Estrada do Mar (planície) corresponde ao ponto final do trecho (66,6 km).

Nos gráficos de intensidade de agregação de atropelamentos, o número de animais observados corresponde ao número médio de animais em 1000 simulações de distribuição aleatória das carcaças. A linha preta corresponde à intensidade de agregação de atropelamentos, enquanto a linha pontilhada corresponde ao intervalo de confiança de 99%. Pontos em que a linha preta ultrapassa a linha pontilhada são os locais com agregação de atropelamentos.

Figura 11: Perfil altimétrico, localização de pontes de passagem de fauna e intensidade de agregações ao longo da Rodovia Rota do Sol, num raio de 100m.

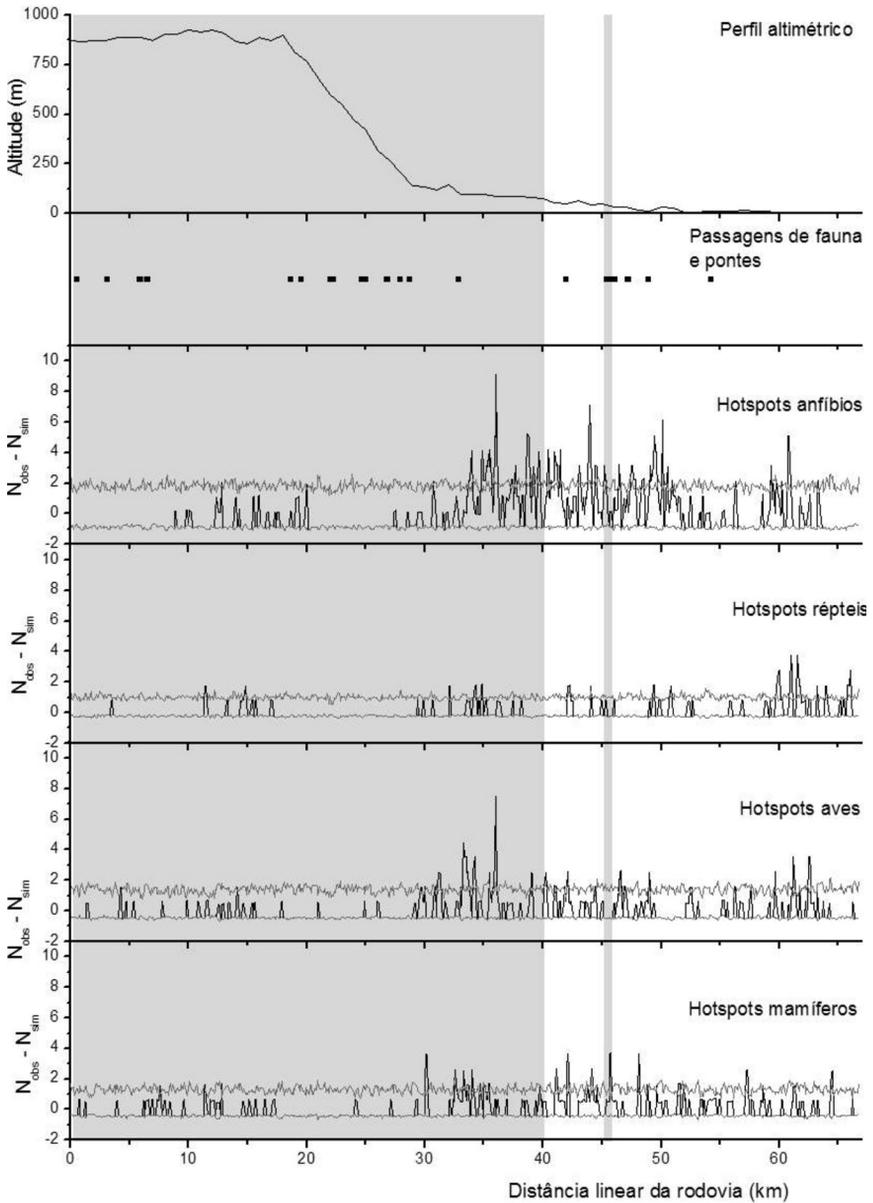
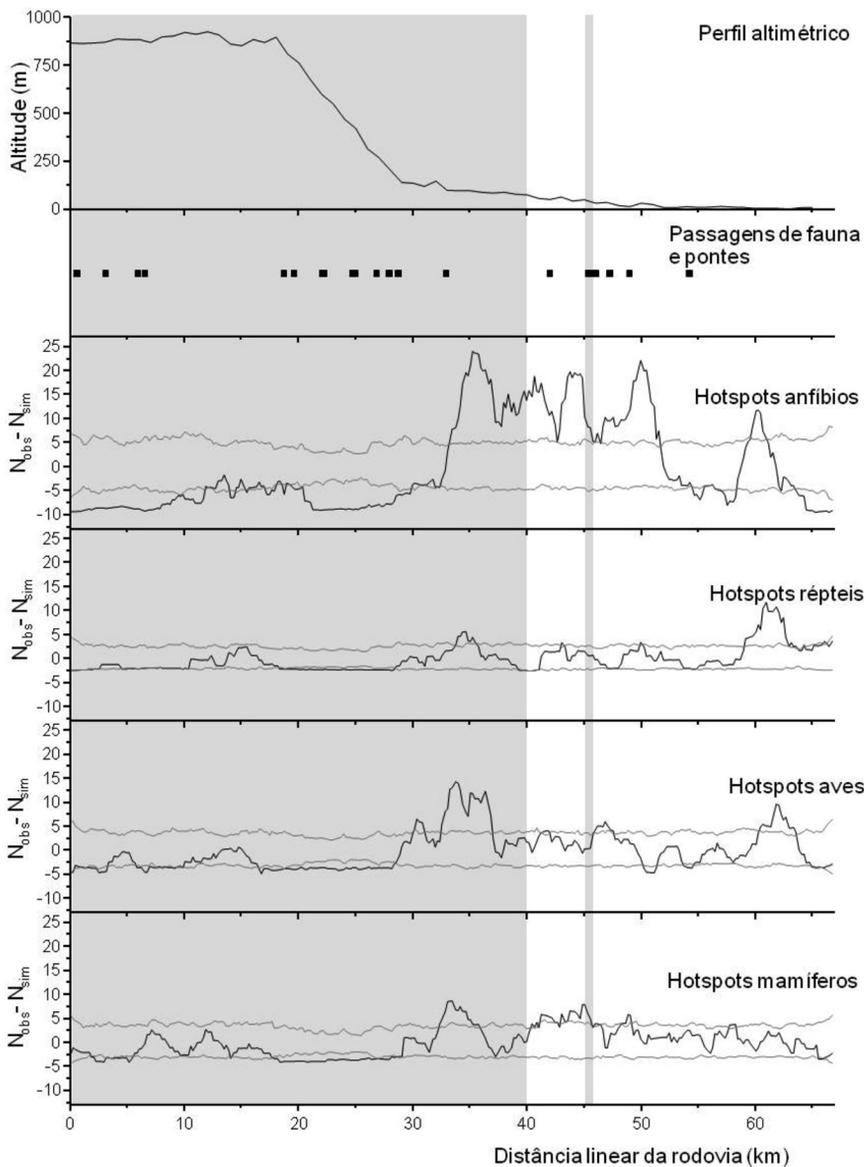


Figura 12: Perfil altimétrico, localização de pontes de passagem de fauna e intensidade de de agregações de atropelamentos ao longo da Rodovia Rota do Sol, num raio de 1000 m.



Ao avaliarmos a distância entre as agregações de atropelamentos, considerando um raio de 1000 m, e as passagens de fauna e pontes, identificamos que não há agregações próximas às pontes e passagens presentes na encosta e no planalto. Entretanto, as três passagens de fauna localizadas na Reserva Biológica da Mata Paludosa se sobrepõem com locais com agregações para todos os grupos de vertebrados avaliados, exceto para répteis. Este resultado indica que, independentemente da existência da passagem de fauna naquela unidade de conservação e de seu uso evidenciado por armadilhas fotográficas (BIOLAW, 2010), os animais tentam cruzar a rodovia e são atropelados.

A mitigação da mortalidade de fauna em rodovias pode ser planejada de duas formas: através da modificação do comportamento humano ou do comportamento animal. Com relação ao comportamento humano, pode-se alertar o motorista e/ou ajustar o limite de velocidade de uma estrada, aumentando o tempo que o motorista tem para evitar um acidente com a fauna (SEILER & HELLDIN, 2006) e ampliando a probabilidade de travessias de animais. HOBDDAY & MINSTRELL (2008), em um trabalho desenvolvido na Austrália, mostraram que uma diminuição de 20% no limite de velocidade num trecho de 10% da rodovia, nos locais de agregação de atropelamentos, resulta uma diminuição de 50% nos atropelamentos.

5. Considerações finais

A sazonalidade dos atropelamentos deve ser considerada, pois picos sazonais podem indicar que as ações de mitigação sejam aplicadas durante determinadas estações e ainda assim diminuir o número de atropelamentos (HOBDDAY & MINSTRELL, 2008). Isto diminuiria os seus custos de implantação. Na Rota do Sol, os atropelamentos se concentram no período de verão, permitindo que as medidas tais como o uso de radares móveis e campanhas de sensibilização sejam adotadas neste período. Devido à grande concentração do fluxo de turistas no verão na Rota do Sol, campanhas de divulgação do problema dos atropelamentos de fauna junto aos motoristas, como aquela que vem sendo realizada pela equipe da Secretaria do Meio Ambiente do Estado (SEMA) com o slogan “Tire férias, mas não tire vidas”, desde 2009, podem ter importante influência sobre o comportamento dos motoristas. Tal campanha necessita ser monitorada e avaliada quanto a sua efetividade.

Com relação à diminuição no limite de velocidade, a rodovia Rota do Sol vive um conflito com os motoristas, principalmente no verão, devido aos radares instalados no trecho da Reserva Biológica Mata Paludosa. Muitos motoristas argumentam que os congestionamentos que ocorrem no verão são devido à existência dos radares. Uma alternativa para diminuir

tal conflito pode ser a programação dos radares para controlarem a diminuição da velocidade somente nos horários de maior trânsito de animais sobre a rodovia. Entretanto, para que esta medida possa seja implantada é necessário identificar os horários de travessia dos animais, o que não foi feito neste estudo.

No trecho que passa pela Reserva Biológica Mata Paludosa, há três amplas passagens de fauna sob a rodovia, mas ainda assim há agregações de mortalidade, o que justifica a diminuição no limite de velocidade, pois há fluxo de animais sobre a rodovia. Uma alternativa para diminuir os atropelamentos poderia ser a instalação de cercas nas laterais da rodovia. Entretanto, além do risco de furto deste material (o que já ocorreu em outro trecho dentro da APA Rota do Sol) e do grande custo de manutenção, há alta probabilidade das cercas aumentarem o isolamento genético das populações.

A instalação de cercas somente deve ser uma alternativa quando uma ampla gama de espécies utiliza as passagens de fauna e a proporção de atropelamentos (proporção do número total de tentativas de travessia da rodovia que resulta em atropelamento) for muito alta (JAEGER & FAHRIG, 2004). Portanto, é fundamental continuar avaliando a efetividade das passagens de fauna, visando identificar quais as espécies que as utilizam, suas taxas de uso, quantificar o número de atropelamentos neste trecho e o número de travessias de sucesso. Estes resultados gerarão informações sobre o fluxo de indivíduos entre as populações, assim como a identificação das espécies que não utilizam as passagens de fauna, mas apenas a rodovia para se deslocar.

Os presentes resultados sugerem que mesmo em rodovias em que o processo de licenciamento ambiental garantiu a adoção de estratégias de mitigação, há inúmeras questões que dependem de monitoramento em longo prazo, após o início da operação da rodovia, para que sejam respondidas. Os resultados destes monitoramentos precisam ser levados em conta pelos gestores ambientais.

6. Referências Bibliográficas

ALENCAR, A.; MICOL, L.; REID, J., AMEND, M.; OLIVEIRA, M.; ZEIDEMANN, V. & DE SOUSA JÚNIOR, W.C. 2005. *A pavimentação da BR-163 e os desafios à sustentabilidade: uma análise econômica, social e ambiental*. Conservation Strategy Fund do Brasil, Belo Horizonte. 29p.

BIOLAW, 2010. *Relatório de monitoramento da área de influência da rodovia Rota do Sol (RS-486/RST-453): compilação das informações obtidas entre 1997 e 2010*. Relatório técnico (não publicado). 85p.

CLEVENGER, A.P.; CHRUSZCZ, B. & GUNSON, K.E. 2003. *Spatial patterns and factors influencing small vertebrate fauna road-kill aggregations*. Biological Conservation 109: 15-26.

- CLEVENGER, A.P. & WHALTO, N. 2000. *Factors influencing the effectiveness of wildlife underpasses in Banff National Park, Alberta, Canada*. Conservation Biology 14(1):47-56.
- COELHO, I.P.; COELHO, A.V.P. & KINDEL, A. 2008. *Roadkills of vertebrate species on two highways through the Atlantic Forest Biosphere Reserve, southern Brazil*. European Journal of Wildlife Research 54: 689-699.
- COELHO, I. P.; KINDEL, A. & COELHO, A. V. P. 2010. SIRIEMA. *Spatial Evaluation of Road Mortality Software*. User's Guide V.2.0. UFRGS, Porto Alegre, Brazil.
- COSTA, L.; ASTUA DE MORAES, D.; BRITO, D.; SORIANO, P.; LEW, D. & DELGADO, C. 2008. *Didelphis albiventris*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 31 May 2011.
- RIO GRANDE DO SUL, 2009. Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem. Número de veículos passantes por local em 2009. Secretaria de Infra-estrutura e Logística, Diretoria de Operação Rodoviária, Superintendência de Monitoramento de Trânsito. Porto Alegre, RS, Brasil.
- BRASIL, 2000 A. EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES. *Anuário Estatístico dos Transportes*. (www.geipot.gov.br)
- BRASIL, 2000 B. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica e Fundação Biodiversitas, Brasília. 46p.
- FAHRIG, L.; PEDLAR, J.H.; POPE, S.E.; TAYLOR, P.D. & WEGNER, J.F. 1995. *Effect of road traffic on amphibian density*. Biological Conservation 73:177-182.
- FAHRIG, L. & RYTWINSKI, T. 2009. *Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis*. Ecology and Society 14(1): 21.
- FEARNSIDE, P.M. 1987 *Deforestation and international development projects in Brazilian Amazonia*. Conservation Biology 1(3):214-220.
- FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A. & REIS, R. E. (Ed.). 2003. *Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: EDIPUCRS. 632p.
- FORMAN, R.T.T. & ALEXANDER, L.E. 1998 *Roads and their major ecological effects*. Annual Review on Ecology and Systematics 29: 207-231.
- GALETTI, M. & SAZIMA, I. 2006. *Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil*. Natureza & Conservação 4(1):58-63.
- GITTINS, S.P.; PARKER, A.G. & SLATER F.M. 1980. *Population characteristics of the common toad (Bufo bufo) visiting a breeding site in Mid-Wales*. Journal of Animal Ecology 49(1):161-173.
- GLISTA, D.J.; DEVAULT, T.L. & DEWOODY, J.A. 2008. *Vertebrate road mortality predominantly impact amphibians*. Herpetological Conservation and Biology 3(1):77-87.
- GLISTA, D.J.; DEVAULT, T.L. & DEWOODY, J.A. 2009. *A review of mitigation measures for reducing wildlife mortality on roadways*. Landscape and Urban Planning 91(1):1-7.
- GOOSEM, M.; WESTON, N. & BHUSHNELL, S. 2005. *Effectiveness of rope bridge arboreal overpasses and faunal underpasses in providing connectivity for rainforest fauna*. ICOET 2005 Proceedings.

- HELMS, T. & BUCHWALD, E. 2001. *The effect of road kills on amphibian populations*. Biological Conservation 99:331-340.
- HOBDDAY, A. J. & MINSTRELL, M. L. 2008. *Distribution and abundance of roadkill on Tasmania highways: human management options*. Wildlife Research 35:712-726.
- HUIJSER, M.P. & BERGERS, P.J.M. 2000. *The effect of roads and traffic on hedgehog (Erinaceus europaeus) populations*. Biological Conservation 95:111-116.
- HUIJSER, M.P.; MCGOWEN, P.; FULLER, J.; HARDY, A.; KOCIOLEK, A.; CLEVENGER, A.P.; SMITH, D. & AMENT, R. 2008. *Wildlife-Vehicle Collision Reduction Study: Report to Congress*. Final Report. Western Transportation Institute. 254p.
- JAARSMA, C.F.; VAN LANGEVELDE, F. & BOTMA, H. 2006 *Flattened fauna and mitigation: traffic victims related to road, traffic, vehicle, and species characteristics*. Transportation Research Part D 11:264-276
- JACOBSON, S.L. 2005. *Mitigation measures for highway-caused impacts to birds*. PSW-GTR-191. USDA Forest Service General Technical Report.
- JAEGER, J.A.G. & FAHRIG, L. 2004. *Effects of road fencing on population persistence*. Conservation Biology 18(6):1651-1657.
- JAEGER, J.A.G.; FAHRIG, L. & EWALD, K.C. 2006. *Does the configuration of road networks influence the degree to which roads affect wildlife populations?* ICOET 2005 Proceedings.
- KOIVULA, M.J. & VERMEULEN, H.J.W. 2005. *Highways and forest fragmentation—effects on carabid beetles (Coleoptera, Carabidae)*. Landscape Ecology 20:911-926.
- LAURANCE, W.F.; ALBERNAZ, A.K.M.; SCHROTH, G. & FEARNESIDE, P.M. 2002. *Predictors of deforestation in the Brazilian Amazon*. Journal of Biogeography 29:737-748.
- PERZ, S.; BRILHANTE, S.; BROWN, F.; CALDAS, M.; IKEDA, S.; MENDOZA, E.; OVERDEVEST, C.; REIS, V.; REYES, J. F.; ROJAS, D.; SCHMINK, M.; SOUZA, C. & WALKER, R. 2008. *Road building, land use and climate change: prospects for environmental governance in the Amazon*. The Philosophical Transactions of the Royal Society of Biological Sciences B: 1887-1895.
- PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. 2001. *Biologia da Conservação*. 328p.
- ROW, J.R.; BLOUIN-DEMERS, G. & WEATHERHEAD, P.J. 2007 *Demographic effects of road mortality in black ratsnakes (Elaphe obsoleta)*. Biological Conservation 137:117 – 124.
- SEILER, A. & HELLDIN, J.O. 2006. *Mortality in wildlife due to transportation*. In: Davenport J. & Davenport J.L. (eds.), *The ecology of transportation: managing mobility for the environment*. Kluwer, p.165-190.
- SILVANO, D.; SCOTT, N.; AQUINO, L.; KWET, A. & BALDO, D. 2008. *Rhinella icterica*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Acessado em 31 de maio de 2011.
- TAYLOR, B.D. & GOLDINGAY, R.L. 2010. *Roads and wildlife: impacts, mitigation and implications for wildlife management in Australia*. Wildlife Research 37, 320-331.
- TEIXEIRA, F.Z. 2011. *Fauna atropelada: estimativas de mortalidade e identificação de zonas de agregação*. Dissertação de mestrado. Programa de Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, 64p.
- TROMBULAK, S.C. & FRISSELL, C.A. 2000. *Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities*. Conservation Biology 14:18-30.

CAPÍTULO 6:

DINÂMICA DO USO DO SOLO NA ÁREA DESTINADA AO PARQUE ESTADUAL DO TAINHAS, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: O CASO DA SILVICULTURA DE *PINUS SP.*

DYNAMICS OF SOIL USE IN THE AREA ALLOCTED FOR THE TAINHAS STATE PARK, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL: THE CASE OF *PINUS SP* FORESTRY

Thiago Silva dos Anjos¹ & Iuri Buffon²

Resumo

O Parque Estadual do Tainhas é uma unidade de conservação de proteção integral criada em 1975 que possui menos de 5% de sua situação fundiária regularizada. Sendo assim, dentro da sua poligonal ainda ocorrem atividades econômicas, dentre elas a silvicultura de *Pinus spp.* Neste contexto, a análise das mudanças ocorridas no uso e cobertura do solo da unidade de conservação através de Sistema de Informação Geográfica pode ser uma importante ferramenta para o seu planejamento e gestão. A área de estudo se localiza nos municípios de Jaquirana, São Francisco de Paula e Cambará do Sul. Utilizando imagens do satélite Landsat 5 TM (anos de 1984, 1997 e 2009) e cartas do exército, foram vetorizados os usos do solo, hidrografia, curvas de nível e áreas de preservação permanente. Para análise foram estabelecidos quatro categorias de uso do solo: mata nativa, *Pinus spp.*, campo e vegetação rasteira e água. Foi observada, na classe campo e vegetação rasteira, uma variação de -617,9 ha entre 1984 e 2009, o que significa uma perda média de área de 24,7 ha/ano. Na classe mata a mudança ocorrida entre 1984 e 2009 foi de -239,6 ha, representando perda média de 9,5 ha/ano. Na classe *Pinus spp.* foi observada uma expansão de mais de 60 vezes a sua área inicial, entre 1984 a 2009 (+805,9 ha), o que representa um acréscimo médio de 32,2 ha/ano. Por fim, considerando a legislação vigente, o cultivo de *Pinus spp.* no Parque Estadual do Tainhas é contraditório com a conservação da biodiversidade e manutenção da integridade dos ecossiste-

^{1,2} Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS/SEMA) – Rua Assis Brasil, 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP 95.400-000. Email: thiago.sv.anjos@gmail.com/iruribuffon@gmail.com

mas locais, além de estar em desacordo com os conceitos de “conservação da natureza”, “preservação”, e “proteção integral” estabelecidos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação, bem como com a definição de área de preservação permanente garantida pela Lei Federal 4.771/65.

Palavras-chaves: parque, uso da terra, silvicultura, geoprocessamento

Abstract

Tainhas State Park is a totally protected conservational unit, created in 1975, in which we find less than 5% of its land tenure situation in regular conditions. Economic activities still occur within its area, among them forestry *Pinus sp.* In this context, the analysis of changes in land cover and use using Geographic Information System (GIS) can be an important tool for planning and management. The research areas related to the present paper are located in the municipal districts of Jaquirana, São Francisco de Paula and Cambará do Sul, in Rio Grande do Sul, Brazil. Soil use, hydrography, contour lines and permanent preservation areas have been vectorized, through the use of Landsat 5 TM satellite images (years 1984, 1997 and 2009) and some army maps. Four categories of soil use have been established for analysis: native woods, *Pinus sp.*, fields, bushes and water. In the field and bush classes, it was observed a variation of - 617.9 hectares, between 1984 and 2009, which means an average of area loss of 24.7 hectares/year. In native wood class, the variation, between 1984 and 2009, was -239.6 hectares, representing an average loss of 9.5 hectares/year. In *Pinus sp.* class, it was observed an increase of more than 60 times the size of its initial area from 1984 to 2009 (+805.9 hectares), representing an average increase of 32.2 hectares/year. In conclusion, according to the current law, the cultivation of *Pinus sp.* in Tainhas State Park seems to be inconsistent with the conservation of biodiversity and the maintenance of the integrity of the local ecosystems. It is also at odds with the concepts of "nature conservation", "preservation" and "integral protection" established by the "National System of Protected Areas", as well as with the definition of permanent preservation area, guaranteed by the Federal Law 4.771/65.

Key-words: park, soil use, forestry, GIS.

1. Introdução

Vivemos em um mundo cada vez mais atento para as questões ambientais. Esta atenção faz com que a proteção de remanescentes de áreas

naturais seja tema de grande importância, tanto quando se tenta isolar uma área da “influência” dos seres humanos, tanto quando se pretende protegê-la com a presença e a colaboração das pessoas. A legislação federal cria áreas com esta finalidade, em nosso país, chamadas de unidades de conservação (UC) (Lei Federal 9.985/00, Sistema Nacional de Unidades de Conservação).

O Parque Estadual do Tainhas, criado pelo Decreto Estadual nº 23.798 de 1975, é uma unidade de conservação pertencente ao grupo de Proteção Integral e seu plano de manejo traz como justificativa para sua implantação:

“Manter uma amostra representativa da paisagem típica dos campos de cima da serra, com sua fauna terrestre e aquática associada” (RIO GRANDE DO SUL, 2008).

Além disso, o mesmo documento prevê a necessidade de manutenção da qualidade das águas do rio Tainhas. Outro objetivo proposto é o de que o parque: “Em conjunto com outros atrativos naturais de alto valor paisagístico da região, contribua para o fomento e a sustentação do turismo e da educação ambiental nos municípios onde se insere” (RIO GRANDE DO SUL, 2008).

No entanto, apesar dessas considerações, pessoas residem no interior do Parque. Dentre as atividades econômicas mantidas na UC, para o sustento da população residente, a mais preocupante é a silvicultura, que se dá através do plantio em extensas áreas de *Pinus elliotii Engelm*, *Pinus patula Schelcht et Cham* e *Pinus taeda L.*, além dos seus híbridos.

A silvicultura ocorre no interior da UC porque a regularização fundiária do Parque, durante esses 36 anos de criação, ainda não foi efetivada. Sua implantação começou a acontecer apenas em 2002, após a criação do Projeto Conservação da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul (PCMARS). Este projeto foi fruto de um convênio entre o Estado do Rio Grande do Sul e o Banco Alemão de Desenvolvimento (KFW, ou Entwicklunsbank). Na prática foram investidos 10 milhões de euros pelo KFW a fundo perdido, visando à proteção dos remanescentes do bioma Mata Atlântica no Rio Grande do Sul. Somente em dezembro de 2005 o Parque Estadual do Tainhas teve a sua primeira gestora nomeada, e somente em dezembro de 2008, como uma das contrapartidas do Estado no PCMARS, e com recursos oriundos de

medida compensatória, houve a primeira indenização de proprietários no interior da unidade de conservação.

Considerando a questão da análise da paisagem, há ferramentas computacionais para o geoprocessamento, chamadas Sistemas de Informação Geográfica (SIG), que são muito importantes na tomada de decisões sobre problemas urbanos, rurais e ambientais, através de seu potencial de sanar a carência de informações adequadas existente nestes temas no Brasil, com tecnologias de custos relativamente baixos e de forma que o conhecimento seja adquirido localmente (CÂMARA & DAVIS, 2002).

Assim, a análise de como o uso e a cobertura do solo de uma área destinada a unidade de conservação mas nunca indenizada se transformou ao longo do tempo, pode ser utilizada para o planejamento da restauração ambiental dessa área, bem como para prevenir novos impactos similares.

2. Objetivos

Este estudo teve por objetivo analisar a dinâmica espaço-temporal do uso e cobertura do solo, com ênfase na expansão das áreas de *Pinus spp.*, na região destinada ao Parque Estadual do Tainhas, entre 1984 e 2009.

3. Material e métodos

3.1. Área de estudo

Este estudo foi produto de estágio realizado entre outubro de 2008 e julho de 2009 no Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO), previsto pelo plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Rota do Sol (RIO GRANDE DO SUL, 2009) e criado através de parceria entre a Secretaria do Meio Ambiente do Estado (SEMA) e a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

A área de estudo está inserida nos municípios de Jaquirana, São Francisco de Paula, e Cambará do Sul, região nordeste do estado do Rio grande do Sul, e fica entre as coordenadas UTM 557400Em, 6773400Nm e 564000Em, 6793300Nm na zona 22 J (retângulo envolvente: -28° 50' 12", -50° 20' 34" e -29° 9' 59", -50° 24' 35").

O Parque Estadual do Tainhas possui uma área de aproximadamente 6.654 hectares (ha). Quanto ao seu clima, este é Cfb, segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual entre 14 C° e 16 C°. O Parque se localiza inteiramente no bioma Mata Atlântica. Os tipos vegetacionais

e ambientes encontrados na unidade de conservação são a Floresta Ombrófila Mista (ou Mata de Araucária), Estepe Gramíneo-Lenhosa e Estepe Parque (campos de altitude), banhados, turfeiras e afloramentos rochosos (RIO GRANDE DO SUL, 2008).

3.2. Fontes de dados e programas utilizados

Para a realização deste trabalho foram utilizadas as cartas do exército Várzea do Cedro MI 2955/1 e Jaquirana MI 2938/3, de escala 1:50.000, em formato Bitmap (bmp) e resolução visual de 300 dpi. O limite do Parque Estadual do Tainhas foi obtido em arquivo vetorial (formato Shapefile, shp) no Datum Córrego Alegre, disponibilizadas pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado (SEMA). As imagens de satélite utilizadas foram as da órbita 221 ponto 80 do satélite LANDSAT 5 sensor Thematic Mapper, formato Tiff, datadas de 11/06/1984, 01/07/1997 e 23/01/2009, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). No auxílio à classificação dos usos do solo foram utilizadas, além das saídas a campo para verificação in loco, a visualização das imagens do satélite SPOT 5 dos anos de 2002 e de 2008, disponibilizados pela SEMA.

Para a criação do banco de dados e vetorização das classes de uso de solo da área de estudo foi utilizado o software CARTALINX (CLARKLABS, 1999). No georreferenciamento das cartas do exército e das imagens do satélite Landsat 5 TM, foi utilizado o programa IDRISI ANDES (CLARKLABS, 2006). E na obtenção das áreas de preservação permanentes (APP) ripárias, para o buffer dos rios e arroios, foi utilizado o software Arcview GIS (ESRI, 1998).

O georreferenciamento das imagens de satélite teve por base as cartas do exército com a utilização de um número mínimo de 12 pontos de controle, distribuídos de forma regular na imagem. Após a plotagem dos pontos de controle, foi utilizado o módulo RESAMPLE e a função linear de mapeamento e reamostragem pelo método bilinear, do programa IDRISI. A resolução espacial das bandas espectrais de saída é de 30 metros, o erro médio quadrado (RMS) ficou inferior a 0,5 pixel e o Datum utilizado, Córrego Alegre, correspondeu ao da base cartográfica.

Todas as imagens do satélite Landsat TM 5 passaram pelo processo de composição falsa cor. Elas tiveram as suas bandas analisadas em histogramas de distribuição espectral que serviram de base para o contraste através do software IDRISI. Após o contraste foi realizada a fusão das bandas 3, 4 e 5. Neste módulo, foram criadas composições de todas as imagens, através de filtragem RGB (Red, Green, Blue) utilizadas no trabalho, RGB 543 e RGB 453.

Foram importadas para o software CARTALINX todas as cartas do exército georreferenciadas que serviram como base (backdrops) no processo de vetorização. Através da vetorização, realizada no mesmo software, foram

criados planos de informação correspondentes aos objetos geográficos encontrados nas cartas do exército, altimetria e hidrografia. As imagens do satélite Landsat TM 5 serviram como base para a vetorização de usos do solo do Parque.

O software CARTALINX permitiu, além da vetorização, a criação de um banco de dados alfa-numérico de qualificação dos objetos.

Todos os arquivos vetoriais, depois de revisados em relação aos seus atributos do banco de dados, foram exportados para o formato shapefile, padrão de todos os produtos finais do trabalho. Os arquivos raster (matriciais) derivados dos dados vetoriais foram exportados para o formato GeoTiff.

A partir do modelo numérico de terreno, foi gerado um modelo digital de elevação (MDE) no software IDRISI. As classes hipsométricas foram geradas através de reclassificação dos valores do MDE, bem como as classes de declividade que foram expressas em percentuais.

3.3. Mapeamento dos usos de solo

Usando como base as composições coloridas RGB 453 e 543, de todos os anos estudados, no software CARTALINX foi elaborada a vetorização dos usos de solo do Parque, onde foram estabelecidas as seguintes classes:

a) *Pinus spp.* – Uso caracterizado pelo plantio de *Pinus elliotii* Engelm, *Pinus pátula* Schelcht et Cham e *Pinus taeda* L., apresentando limites geralmente em linhas retas, sendo possível observar em seu interior as estradas utilizadas para a remoção da madeira.

b) *Mata nativa* – Floresta ombrófila mista de diversos estágios sucessionais.

c) *Água* – Leito do rio Tainhas e pequenos corpos hídricos como açudes.

d) *Campo e vegetação rasteira* – Classe de uso mais genérica que representa a matriz da paisagem, formada pelos campos nativos (savana ou estepe gramíneo-lenhosa), áreas desmatadas, pastagens, vegetação arbustiva rasteira. Devido à baixa resolução espacial das imagens, os banhados e turfeiras se incluem nessa categoria.

A classe de uso do “solo agricultura” não foi incluída no estudo devido à limitação de resolução espacial e por apresentar menos de 1% (0,58%) da área do Parque, segundo seu plano de manejo (RIO GRANDE DO SUL, 2008).

4. Resultados e discussão

A dinâmica do uso e cobertura de solo do Parque Estadual do Tainhas, em hectares, dos anos de 1984, 1997 e de 2009, esta representada na Tabela 17. Visualmente a mesma evolução é apresentada na Figura 13, Figura 14 e Figura 15.

Tabela 17: Dinâmica do uso Figura 13: Mapa de uso e cobertura do solo do Parque Estadual do Tainhas, 1984

1984 – 1997		1997 – 2009		1984 – 2009		
Alteração da área (ha) Alteração média anual (ha)		Alteração da área (ha) Alteração média anual (ha)		Alteração da área (ha) Alteração média anual (ha)		
Pinus	+ 236,2	+ 18,16	+ 569,7	+ 47,4	+ 805,9	+ 32,2
Campo e vegetação rasteira	-59,1	- 4,5	- 558,9	- 46,5	- 617,9	- 24,7
Mata nativa	- 191,9	- 14,6	- 47,7	- 3,7	- 239,6	- 19,9

Figura 13: Mapa de uso e cobertura do solo do Parque Estadual do Tainhas, 1984

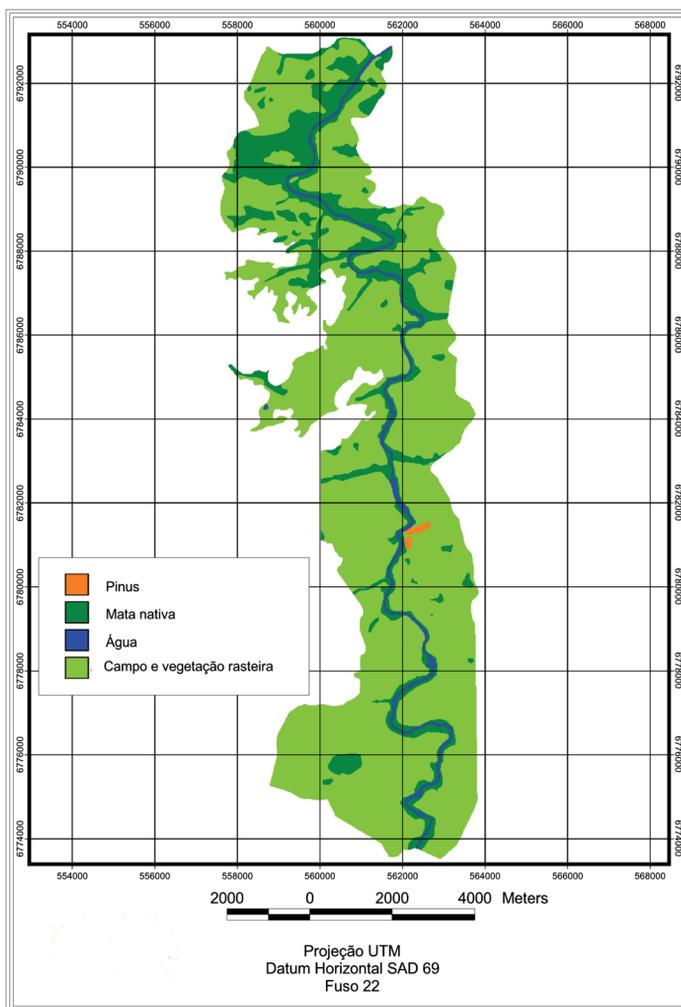


Figura 14: Mapa de uso e cobertura do solo do Parque Estadual do Tainhas, 1997.

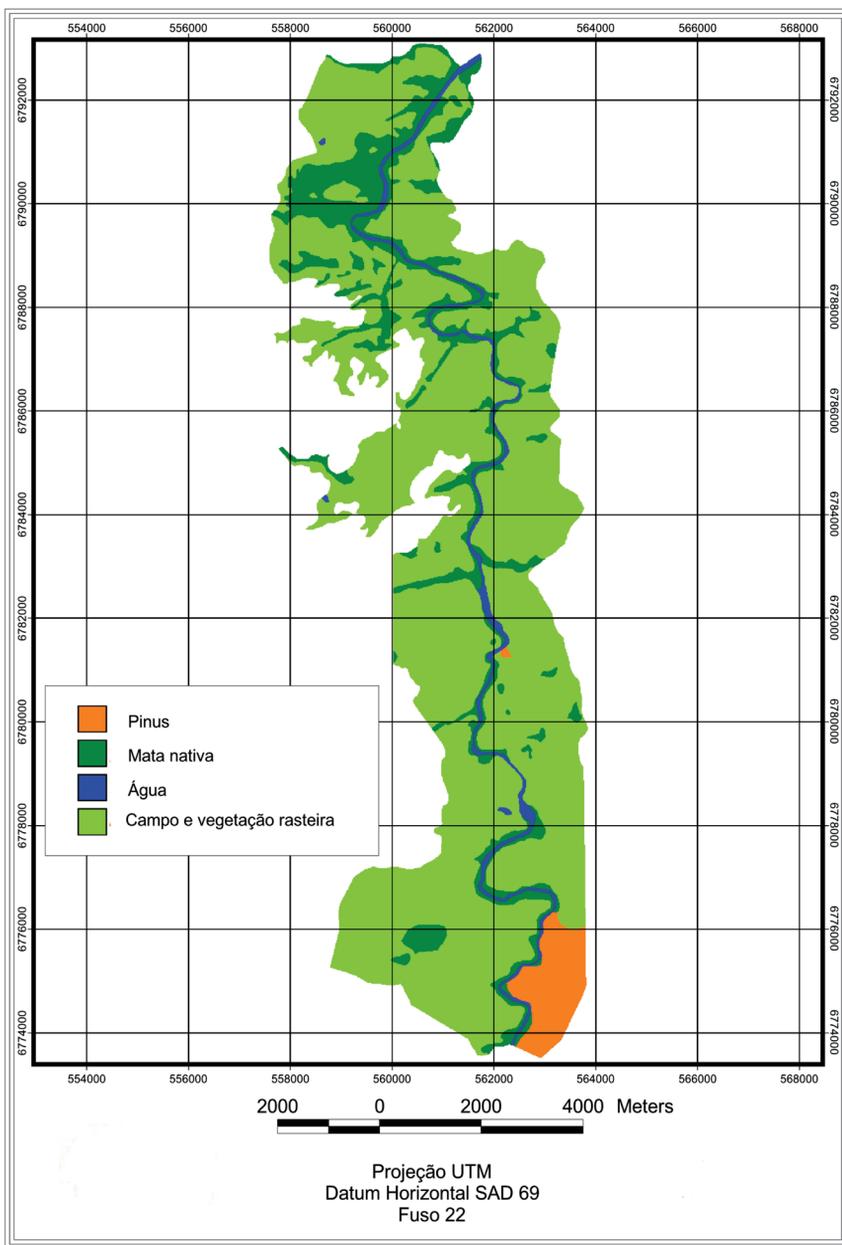
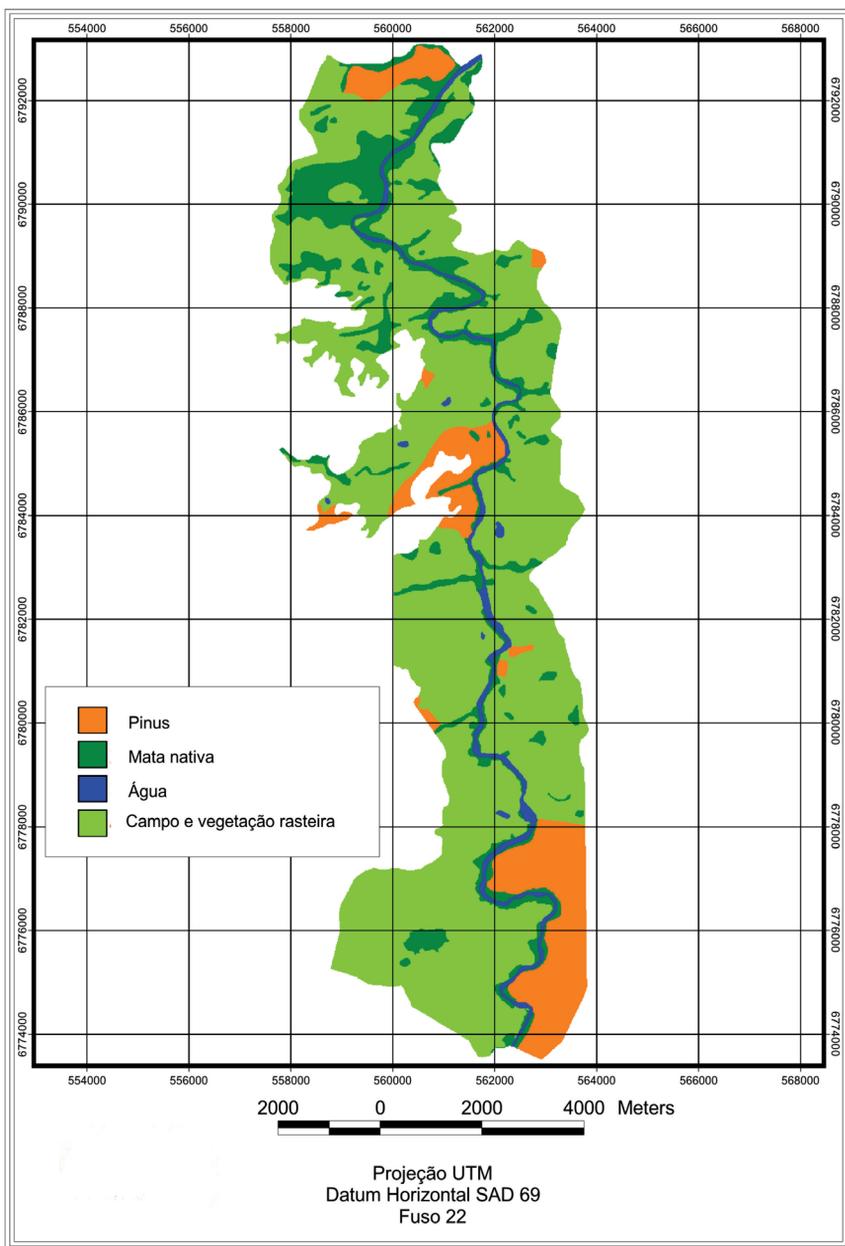


Figura 15: Mapa de uso e cobertura do solo do Parque Estadual do Tainhas, 2009



Como pode ser observado na Tabela 17, dentro do período analisado a matriz da paisagem (classe d, campo e vegetação rasteira) sofreu uma mudança de sua área de 5.259,1 ha em 1984 para 4.641,1 ha em 2009, uma redução de 618 ha (9,29%) que representa uma média anual de redução de campo de 24,7 ha. De 1984 a 1997, a média anual de redução desta classe foi de 4,5 ha, através da alteração da área de campo de 5.259,1 ha para 5.199,9 ha, reduzindo 59,1 ha (0,89%). Enquanto que, de 1997 para 2009, a redução foi bastante brusca, diminuindo de 5.199,9 ha para 4.641,1 ha, o que representa uma perda de 274,4 ha (8,4%) e uma diminuição média anual de 46,5 ha. Essas variações na área de campo ocorreram principalmente devido ao aumento das áreas de *Pinus* spp.

A transformação ocorrida na classe de segunda maior presença, b (mata nativa), de 1984 a 2009, foi de 1.198,9 ha para 959,3 ha, o que representa uma redução de 239,67 ha (3,6%), com uma perda anual média de 19,9 ha. Entre 1984 e 1997 houve uma diminuição de 1.198,9 ha para 1.007,0 ha, representando diferença de 191,9 ha (2,89%). Entre 1997 e 2009 a perda de área desta classe foi de 3,7 ha (0,71%). Uma ínfima parte dessa alteração ocorre por conta do aumento do nível do rio Tainhas durante o período e pela criação de açudes. Dentro dessa diferença também se encontram alguns desmatamentos (perceptíveis nas Figuras 13 a 15, na parte norte do Parque), mas o crescimento do cultivo de *Pinus* spp. é o principal fator dessa alteração.

A mudança ocorrida na classe *Pinus* spp. foi uma expansão de mais de 60 vezes a sua área entre 1984 e 2009, de 13,5 para 819,4 hectares, o que representa um aumento de área de 805,9 ha. O incremento anual médio foi de 32,2 ha. Os 13,5 ha de 1984 passaram a ser 249,7 ha em 1997, um acréscimo de 236,2 ha (3,55% da área do Parque, com aumento anual médio 18,1 ha). Entre 1997 e 2009 esta classe mais do que triplicou sua área, passando de 249,7 ha para 819,4 ha, um aumento de 569,6 ha (8,56%). Isto representa um incremento anual médio de 47,4 ha. A expansão ocorreu principalmente sobre a classe d (campo e vegetação rasteira), mas também em pequena parte sobre a classe b (mata nativa). Na região sudeste da unidade de conservação esta evolução aconteceu de forma massiva e homogênea, dentro da área de uma empresa de celulose, no município de Cambará do Sul (responsável por 478 dos 819,4 hectares de *Pinus* observados dentro do Parque em 2009). O restante está distribuído pela unidade de conservação em manchas menores, como pode ser observado nas Figuras 13 a 15.

As variações ocorridas na classe c (água) são causadas principalmente por alterações na vazão do rio Tainhas.

As transformações ocorridas na paisagem do Parque Estadual do Tainhas, apresentam dois problemas principais. O primeiro é a grande velocidade da expansão das áreas de *Pinus* spp. (32,2 ha/ano). Nesta proporção de transformação da cobertura do solo dentro da unidade de conservação, há o risco de, num futuro não muito distante, a paisagem do Parque se tornar uma matriz de *Pinus* spp. com fragmentos de paisagem natural.

Esta perda das paisagens naturais do Parque Estadual do Tainhas, segundo o seu plano de manejo (RIO GRANDE DO SUL, 2008), provoca alterações negativas na vazão dos lençóis freáticos e no ecossistema, eliminando o hábitat de diversas espécies da fauna e flora. Além disso, fragmenta as áreas naturais e impede o fluxo gênico das populações, principalmente no que tange à dispersão de indivíduos e propágulos (RIO GRANDE DO SUL, op. Cit.).

O segundo problema é o fato desta expansão estar ocorrendo sobre áreas de Estepe Gramíneo-lenhosa (campos de altitude). Segundo ZILLER & GALVÃO (2001, p. 45) a disseminação de *Pinus* spp. em áreas de Estepe Gramíneo-lenhosa implica:

“A perda de biodiversidade de um ecossistema sobre o qual não há informação científica suficiente para levar a ações satisfatórias de restauração ambiental, tomando por princípio que as mesmas devem buscar a restituição de processos ecológicos naturais.”

A preocupação dos referidos autores em relação aos campos é corroborada por CARVALHO (2006). Ele aponta que, juntamente com os florestamentos da silvicultura, a expansão das áreas de cultivo de soja, o plantio de pastagens e o excesso de lotação das pastagens naturais são responsáveis pela redução dos Campos Sulinos, tendo em vista que, em 1970, estes somavam 14.078 milhões de hectares e, em 1996, passaram para 10.524 milhões de hectares. Atualmente a sua superfície estimada é de nove milhões de hectares, segundo Carvalho (op. Cit.).

Outros passivos ambientais causados pelo cultivo de *Pinus* spp. são: o uso de fertilizantes e agrotóxicos (principalmente nos primeiros anos de cultivo para evitar as perdas causadas por formigas) que podem causar a contaminação dos lençóis freáticos e do solo. Segundo POGGIANI (1996, p. 33) isto pode eliminar formas de vida existentes e causar verdadeiros desastres ecológicos. A compactação do solo ocasionada pela utilização de máquinas pesadas durante a colheita, diminui a sua porosidade, dificultando a infiltração da água e a disponibilidade de oxigênio para as raízes e para a biota. Além disso, após o corte raso, ocorre forte redução no processo de evapotranspiração, modificando o regime hídrico da microbacia (POGGIA-

NI, op. Cit). Ainda segundo este autor, o nível do lençol freático aumenta, causando acréscimos no escoamento superficial, alterando o deflúvio dos rios e prejudicando a qualidade das águas.

Considerando as curvas de nível e a hidrografia das cartas do exército da região estudada, as APP do Parque do Tainhas somam, entre ripárias e declivosas, 1.003,7 ha. Destas, 991,3 ha são APP ripária e 12,4 ha por declividade.

Dos 819 ha de *Pinus* spp. presentes na unidade de conservação em 2009, aproximadamente 61 ha encontravam-se em APP. Destes, 55,8 ha encontravam-se margeando corpos hídricos, enquanto 5,4 ha eram plantios ou dispersão natural em locais com declividade superior a 45°.

5. Considerações finais

Entre 1984 e 2009 a área de cultivo de *Pinus* spp. no interior do Parque Estadual do Tainhas aumentou mais de 18 vezes. Atualmente, a unidade de conservação conta com 819,4 ha de *Pinus* spp. em seu interior. A taxa média de crescimento anual de silvicultura no interior do Parque, em vinte e cinco anos, foi de 32,2 ha/ano. Isto inclui plantios em APP.

A falta de regularização fundiária da área destinada à unidade de conservação, criada em 1975 e hoje com menos de 5% dos proprietários indenizados, é o principal fator por trás desta falta de controle do Estado sobre o território do Parque. O cultivo de *Pinus* na unidade de conservação é contraditório com o seu objetivo de proteção da biodiversidade, além de estar em desacordo com as normas e diretrizes estabelecidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei Federal, 9.9885/00). Entretanto, se torna bastante limitada a ação dos gestores quanto a este problema, uma vez que a aquisição de áreas depende de recursos estaduais que devem ser previstos em orçamento, o que não tem sido feito historicamente. A única propriedade até o presente adquirida foi comprada com recursos de medidas compensatórias oriundas da construção de barragens. Isso nos leva a seguinte indagação: até que ponto vale a pena criar inúmeras unidades de conservação no papel, sem que elas façam parte de uma política estadual de gestão ambiental? Sem que na prática, estas áreas possam cumprir a sua função de proteção da biodiversidade?

A metodologia utilizada na realização deste trabalho se mostrou eficaz, podendo, entretanto, ser melhorada, principalmente através da utilização de imagens de satélite com maior resolução espacial.

6. Referencias bibliográficas

- CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. 2001. *Introdução à ciência da geoinformação*. São José dos Campos. INPE. 345 p.
- CARVALHO, P.C.F; BATELLO, C. 2009. *Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: the natural grasslands dilemma*. *Livestock Science* Vol. 120 (1): 158-162.
- CLARK LABS. 1999. *CARTALINX: the spatial data builder*. Versão 1.2.
- CLARK LABS. 2006. *Idrisi: The Andes Edition*. Versão 15.00.
- ESRI. 1998. *ArcView GIS*. Versão 3.1.
- POGGIANI, F. 1996. *Monitoramento ambiental de plantações florestais e áreas naturais adjacentes*. Série Técnica IPEF Vol.10 (29): 22-35.
- RIO GRANDE DO SUL, 2008. *Portaria SEMA Nº 093 de 26 de dezembro de 2008*. Aprova o Plano de Manejo do Parque Estadual do Tainhas.
- RIO GRANDE DO SUL, 2009. *Portaria SEMA Nº 022 de 29 de maio de 2009*. Aprova o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Rota do Sol.
- ZILLER S. R.; GALVÃO, F. 2001. *A degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica de Pinus elliottii e Pinus taeda*. *Floresta* Vol. 32 (1): 41-48

CAPÍTULO 7:

SUGESTÕES PARA A DESTINAÇÃO DO LIXO E O TRATAMENTO DE EFLUENTES SANITÁRIOS DA VILA UNIDOS, CAMBARÁ DO SUL, A PARTIR DA PERCEÇÃO DOS SEUS MORADORES

SUGGESTIONS FOR TRASH DESTINATION AND SANITARY WASTE TREATMENT FROM THE VILA UNIDOS, CAMBARÁ DO SUL, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL, ACCORDING TO ITS LOCAL PEOPLE PERCEPTION

Elizabete MENDER DE OLIVEIRA¹ & Daniel Vilasboas SLOMP²

Resumo

O presente trabalho realizado junto a Reflorestadores Unidos S.A situada no município de Cambará do Sul, Rio Grande do Sul, onde esta localizada uma vila de colaboradores da empresa. Até o presente momento não existe nenhum tipo de rede coletora e tratamento para os resíduos líquidos gerados nas 142 residências, onde diariamente circulam aproximadamente 750 pessoas e por se tratar de uma área situada dentro da zona de amortecimento do Parque Estadual do Tainhas e no entorno de dois Parques Nacionais e uma Área de Proteção Ambiental, requer um cuidado ainda maior da parte dos moradores, empresa e prefeitura municipal, a fim de evitar poluição ambiental na região. Foi realizada uma pesquisa com ao menos um morador por residência coletando dados que afetam a saúde, bem estar da população, atividades sociais e econômicas, biota, condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais. Sendo assim, são propostas tecnologias apropriadas de saneamento básicos cabíveis a região, e de acordo com a realidade da comunidade ali presente.

Palavras-chave: saneamento básico, tecnologia, sustentabilidade.

¹ Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS/SEMA) - Rua Assis Brasil, 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 95.400.00. e-mail: betynhaoliveira@hotmail.com

² Parque Estadual do Tainhas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado (SEMA) – Rua Henrique Lopes da Fonseca, 36, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 95.400.00. e-mail: daniel-slomp@sema.rs.gov.br

Abstract

The present article is the result of a work carried out with Reflorestadores Unidos S.A. (Reforestation United SA), located in the municipal district of Cambará do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil, where there is also located a village of the company's employees. Until now, there is not any type of liquid waste collection network and treatment for whatever sediments generated in the 142 houses, where there live around 750 people. Furthermore, because it is an area within the damping area limits of the Tainhas State Park, and it is close two National Parks, and an Environmental Protection Area, it requires special care from municipal public authorities, from the company itself and from the local people in order to prevent pollution in the region. A survey has been carried on with at least one area resident per household collecting data that affects the population health, well-being, social and economic activities, biota, concern aesthetic and sanitary conditions of the environment, and the quality of environmental resources. As a result, the final report proposes appropriate technology of basic sanitation that can be used in the region, and that might be in accordance with the reality of the community who lives there.

Key words: Basic sanitation, technology, sustainability.

1. Introdução

O presente trabalho é fruto de uma parceria entre a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), a Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul (SEMA) e a empresa Reflorestadores Unidos S.A, através do Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO).

A Vila Unidos pertence a empresa Reflorestadores Unidos S.A, compreendendo uma área de 20 hectares, que compõe parte da propriedade denominada Fazenda Espírito Santo, a 5 km ao norte da localidade de Tainhas, São Francisco de Paula. A empresa atua no ramo da silvicultura, principalmente de *Pinus taeda*, visando à industrialização de madeiras em toras e beneficiadas, destinadas aos mercados da construção civil, mobiliário, embalagens e madeiramento interno. A empresa tem grande relevância social para o município de Cambará do Sul, por ser responsável por 22% do PIB municipal, além de 260 empregos diretos e cerca de 150 indiretos.

A Vila Unidos, composta por 150 casas, está situada dentro da zona de amortecimento do Parque Estadual do Tainhas (PE Tainhas) e no entorno

dos Parques Nacionais de Aparados da Serra e da Serra Geral, bem como da Área de Proteção Ambiental Estadual Rota do Sol. Como não há nenhum tipo de destinação e tratamento correto para o esgoto da vila, os dejetos afetam as águas das unidades de conservação próximas. Tais efluentes entram em contato direto com as águas dos arroios Fogaça e Baio Branco, por exemplo, que deságuam no rio Tainhas, a montante do PE Tainhas.

Entre os organismos relacionados ao rio Tainhas e seus tributários estão importantes espécies ameaçadas de extinção e com características únicas, como o feltro-d'água (*Oncosclera jewelli* Volkmer 1963), uma esponja de água doce endêmica da região da sub-bacia do rio Tainhas, cujo gênero teve origem no Mioceno (há 23 milhões de anos atrás), conferindo grande importância paleontológica à espécie. O cágado-rajado (*Phrynops williamsi* Wermuth & Mertens, 1961), única espécie de testudines na região dos Campos de Cima da Serra, também vive nas águas do Rio e é uma espécie protegida dentro do PE do Tainhas. Outros exemplos são os crustáceos do gênero *Aegla*, endêmicos da região Neotropical e a lontra (*Lontra longicaudis* Olfers 1818), carnívoro aquático ameaçado no Estado (FONTANA et al., 2003; RIO GRANDE DO SUL, 2008).

Como se sabe, os resíduos domésticos e industriais sem tratamento podem causar poluição do solo e dos corpos d'água, afetando a saúde da população e causando danos a biodiversidade.

2. Objetivos

O principal objetivo deste projeto foi elaborar um diagnóstico sócio-ambiental sobre o sistema de tratamento de efluentes sanitários na vila de moradores da Empresa Unidos, no município de Cambará do Sul, Rio Grande do Sul e propor melhorias.

3. Métodos

3.1. Área de estudo

A empresa Reflorestadores Unidos S.A. possui uma área de aproximadamente 10.704,06 ha, que abrange os municípios de Cambará do Sul e São Francisco de Paula estando próxima às rodovias RS 020 e Rota do Sol (RS 453). Foi fundada em 30 de Abril de 1968, pelo Sr. Armando Valdemar de Zorzi. Logo após a fundação foram construídas cerca de 400 residências para moradia dos seus funcionários. Com o passar dos anos, o número de

casas foi diminuindo, algumas foram reformadas e outras desmanchadas, restando atualmente 142 casas com 487 moradores. A empresa conta com 260 funcionários distribuídos nos turnos diurno e noturno.

A escola municipal tem 150 alunos e 10 professores e funcionários, totalizando entre, moradores, funcionários da empresa, funcionários terceirizados, funcionários municipais, cerca de 750 pessoas que circulam pela vila durante o dia.

A classificação fitoecológica da região é Estepe Gramíneo-lenhosa (campos de planalto), com trechos de Floresta Ombrófila Mista Montana (Floresta com Araucária), especialmente junto às calhas dos rios e capões de mata, o que caracteriza a paisagem comum nos Campos de Cima da Serra (BRASIL, 1986; 2004). O relevo típico é de colina em transição com relevos residuais tabulares, no vale do rio Tainhas. As altitudes variam de 740 e 990 metros.

A temperatura média anual oscila entre 14,4°C e 16,8 °C, com mínima absoluta de -5°C e -9°C. É comum a repentina formação de nevoeiro em decorrência da condensação de massas de ar úmido que sopram de oceano, podendo ocorrer a formação de geada e neve no inverno (GERHARDT et al., 2000; BACKES et al., 2005).

3.2. Roteiro Semi-estruturado

Após o levantamento das informações primárias, tais como: área da vila, área da empresa, conhecimento do funcionamento da empresa, foi elaborado um roteiro semi-estruturado para orientar a realização de entrevistas junto aos moradores.

O roteiro era composto por 19 questões assim distribuídas: 14 fechadas e 5 abertas.

As saídas de campo para as entrevistas foram desenvolvidas ao longo de um mês, abordando os entrevistados em suas residências. As entrevistas foram realizadas em diferentes dias e horários (manhã, tarde, vespertino, dia útil, fim de semana) com o intuito de contemplar os mais variados perfis. Somente um representante de cada família foi entrevistado.

Os dados foram organizados e tabulados no programa Excel, transformados em gráficos e analisados.

3.3. Coleta de água para análise

No dia 08 de setembro de 2010 foram feitas coletas de amostras de água para análise em dois pontos, um no percurso do arroio Fogaça e um no rio Tainhas, são eles:

Ponto 1: Situado na foz do arroio Fogaça, a montante do PE Tainhas, a aproximadamente 500 metros do rio Tainhas, após o ponto de despejo dos efluentes sanitários da vila e a área de plantio de *Pinus spp.* da empresa (que estão em área de preservação permanente).

Ponto 2: Situado dentro do Parque Estadual do Tainhas, junto ao Passo do S, o principal atrativo turístico do Parque.

As amostras de água foram coletadas e analisadas pela Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN.

4. Resultados e discussão

4.1. Entrevistas

Foram entrevistadas 142 pessoas, das quais 59% eram mulheres, com idade entre 36 e 50 anos, morando no local há cerca de 25 anos. A maioria das residências são alugadas aos funcionários da Empresa por um valor simbólico de R\$ 1,00. Apenas 3% delas são casas para diretoria ou para o funcionamento de escritórios da empresa.

A renda média de renda dos moradores é entre um e dois salários mínimos (53,3% dos entrevistados), o que corrobora os dados obtidos sobre a renda da população do Estado do Rio Grande do Sul pelo IBGE (BRASIL, 2008).

Quanto à coleta de lixo, todos os entrevistados declararam contar com este serviço. O lixo, embora separado por 45% dos moradores, é recolhido por um único caminhão, uma vez por semana, no qual é compactado, seja ele orgânico, seco ou contaminado.

Os moradores reclamam da necessidade de uma coleta mais assídua (mais de uma vez por semana), e que não adianta eles separarem o lixo em suas casas e depois o caminhão misturar todo o material novamente.

A empresa declarou preocupação com a coleta seletiva de lixo e afirmou que manteria, durante todo o período de suas atividades, um programa de coleta seletiva de lixo.

De fato foram encontradas, pelas ruas da vila, placas indicativas sobre a necessidade de separação do lixo. Conforme relatado pelos moradores, a empresa realizou uma campanha de conscientização, porém com o passar dos meses, e com o caminhão misturando todo o lixo novamente, a população local desistiu da separação.

Dos 64 entrevistados que declararam fazer a separação do lixo, 15% realizam a compostagem do lixo orgânico ou separam o lixo para catadores, enquanto os 85% restantes separam o lixo em sacolas plásticas, mas colocam para ser recolhido pelo caminhão da Prefeitura.

A vila é abastecida com água proveniente de poço artesiano. A água é coletada e armazenada numa grande caixa d'água que é limpa uma vez por ano e possui um dosador mecânico para cloro. Nenhum dos entrevistados faz algum tipo de tratamento doméstico como filtragem ou fervura antes de consumir a água. Ao serem questionados sobre a qualidade da água, mais de 80% declararam que consideram a água boa a excelente e apenas 0,7 % a consideram péssima. Nos dias de muita chuva, segundo os entrevistados, a água tende a vir com uma coloração amarelada e com gosto de terra. Nas análises feitas pela empresa, nunca foram encontradas alterações na sua composição. A empresa acredita que a coloração amarelada da água venha de canos quebrados ou enferrujados.

Apenas 16 moradores entrevistados disseram já ter tido algum tipo de doença na família relacionado a má qualidade da água, tais como: viroses, vermes, manchas na pele e diarreia. Destes males, a diarreia foi identificada como a doença que atinge os moradores com maior frequência. Não houve muitos casos relatados de doenças ligadas a falta de tratamento de esgoto. Apenas dois entrevistados relataram ter tido doença respiratória devido ao mau cheiro e doença de pele, como micose, vindo dos resíduos que correm a céu aberto.

Quando questionadas sobre a existência de esgoto canalizado, 66,3% responderam não possuir este serviço. Os que o possuem, em geral, não sabem qual é a sua destinação final. Os entrevistados confirmaram que em todas as residências há fossa séptica para os banheiros, mas 49% das residências têm o esgoto que sai das pias e tanques, correndo a céu aberto. Isto pode trazer modificações ambientais propícias à existência de vetores de doenças, tais como roedores e artrópodes.

Além dos riscos à saúde humana, há os possíveis impactos ao ambiente e aos cursos d'água ali presentes, tais como o rio Tainhas e seus afluentes, bem como aos aquíferos ali presentes, os quais estão recebendo relevante carga de efluentes contaminados, o que inclui resíduos de banheiros domésticos, água de lavagem de roupas com sabão, saneantes diversos utilizados na limpeza de louças, entre outros, que podem causar a morte imediata dos animais aquáticos ou se acumular nas cadeias tróficas.

Segundo PHILIPPI et al. (2005, p 53):

"[...] De acordo com dados de agosto de 2003, cerca de 8,5% da população brasileira não é abastecida de água tratada; cerca de um quarto dos domicílios brasileiros não tem acesso à coleta de esgoto nem a fossas adequadas; a maior parte desses domicí-

lios (81%) abriga famílias de renda igual ou inferior a cinco salários mínimos. Ou seja, falta de saneamento justamente entre os moradores de municípios pequenos – aqueles que menos interessam aos investidores privados – caso o governo vença outro problema: a inexistência de regras claras para investimentos privados no setor, o tal marco regulatório”

Quando questionados sobre a necessidade de ter uma rede e estação de tratamento de esgoto na vila, 95 % da população acreditam ser necessário este tipo de serviço, nosso que demonstra como a comunidade esta perturbada pela falta ou precarização das condições de saneamento básico do local.

Os moradores apresentaram alguma resistência e dúvidas em responder sobre quem seria o responsável financeiro pela implantação e manutenção de uma rede de tratamento de esgotos na Vila Unidos. Muitos acreditam que este é um dever do governo, por isso citaram a Prefeitura Municipal de Cambará do Sul como principal responsável, mas ao mesmo tempo afirmam que, por se tratar de uma vila particular, o empresa também deveria ser responsabilizada. Sobre a sua disponibilidade em efetuar pagamento pelo serviço, caso necessário, 69% responderam que estariam dispostos a pagar.

É importante ressaltar que há mecanismos legais que prevêem e estipulam os direitos dos cidadãos na questão da qualidade ambiental. Por exemplo, a Lei Estadual 11.520/00, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul, dispõe, no seu Capítulo I, Da Água e do Saneamento, dedica alguns artigos a proteção da água, tais como:

Art. 120: *As águas, consideradas nas diversas fases do ciclo hidrológico, constituem um bem natural indispensável à vida e às atividades humanas, dotado de valor econômico em virtude de sua limitada e aleatória disponibilidade temporal e espacial, e que, enquanto bem público de domínio do Estado, deve ser por este gerido, em nome de toda a sociedade, tendo em vista seu uso racional sustentável.*

Art. 129: *Nenhum descarte de resíduo poderá conferir ao corpo receptor características capazes de causar efeitos letais ou alteração de comportamento, reprodução ou fisiologia da vida.*

Art. 132: *É proibida a disposição direta de poluentes e resíduos de qualquer natureza em condições de contato direto com corpos d'água naturais superficiais ou subterrâneas, em regiões de nascentes ou em poços e perfurações ativas ou abandonadas, mesmo secas.*

Art. 137: *Todos os esgotos deverão ser tratados previamente quando lançados no meio ambiente.*

Portanto, mesmo sem conhecimento exato da legislação, a população apresenta consciência de seus direitos básicos à qualidade ambiental, faltando apenas conhecer os mecanismos de acionamento do Poder Público para que estes direitos sejam contemplados. Ainda nesse âmbito, quando questionados sobre o que consideram preservação do meio ambiente, 18% disseram não saber nada sobre o assunto e a maioria (33%), acreditam que preservar a natureza é separar corretamente o lixo. Grande parte da população se mostrou curiosa sobre a questão ambiental e sobre o projeto de saneamento básico para a Vila Unidos.

4.2. Análises da água:

O Parque Estadual do Tainhas, conforme seu plano de manejo, tem suas águas interiores classificadas como Classe Especial e Classe 1 (Resolução CONAMA nº 357/05), ou seja, águas adequadas à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e a recreação de contato primário.

Os valores obtidos com as amostras de água coletadas foram comparados com os parâmetros previstos na Resolução CONAMA nº 357/05. Foram observados valores fora dos padrões. Os resultados são apresentados na Tabela 18:

Tabela 18: Resultados dos parâmetros obtidos nos pontos de coleta de água do rio Tainhas, na Vila Unidos, Cambará do Sul, em comparação com os padrões da Resolução CONAMA número 357/05

Unidade (mg/L)	Amostras Coletadas		Resolução CONAMA 357/2005		
	Ponto 01	Ponto 02	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Alumínio (Al)	4,1	0,88	0,1	0,1	0,2
Ferro (Fe)	2,1	0,69	0,3	0,3	5,0
Manganês (Mn)	0,102	ND	0,1	0,1	0,5
Cobre (Cu)	0,02-0,04	ND	0,009	0,009	0,013

Embora novas coletas de água sejam necessárias, aumentando o número de pontos amostrais, esses resultados sugerem uma perturbação na qualidade das águas do rio Tainhas e seus afluentes.

Os metais pesados (tais como alumínio, ferro, manganês e cobre) podem ser encontrados no meio aquático em duas formas principais, como íons solúveis, com alta toxicidade sobre os organismos vivos, ou como precipitados na forma de compostos insolúveis, o que diminui seu efeito nocivo sobre esses organismos. A forma como esses metais está disponível no ambiente vai depender das condições químicas do meio (pH, temperatura, oxigênio dissolvido), sendo decisivas para determinar a toxicidade de cada elemento. Os metais pesados atuam inibindo algumas enzimas catalisadoras da síntese proteica ou inibindo a passagem de nutrientes, acarretando um efeito negativo sobre os organismos vivos, em especial sobre microorganismos que tendem a tolerar concentrações de apenas alguns miligramas por litro de metal pesado (FARIA & LERSCH, 2001)

Estudos demonstraram que compostos de alumínio são extremamente tóxicos para os ovos de peixe, produtores primários (algas) e consumidores de primeira ordem (KLÖPPEL et al., 1997). O ferro em altas concentrações pode vir a causar a morte de peixes pela deposição em suas guelras de precipitados e/ou hidróxidos de ferro (FARIA & LERSCH, 2001). O cobre é importante na manutenção de diversos processos biológicos, como para o metabolismo energético ou para o crescimento das plantas, contudo em elevadas concentrações pode provocar mudanças metabólicas, principalmente no ciclo do nitrogênio, tornando-se tóxico (FLEMMING & TREVORS, 1989). Por último, o manganês não é considerado tóxico para os seres aquáticos, salvo em teores muito elevados (FARIA & LERSCH, Op. Cit.).

O ferro e o alumínio, por serem elementos bastante abundantes nos solos e portanto suscetíveis de serem encontrados em corpos d'água, tem concentração variável de acordo com a quantidade de chuvas, a lixiviação do solo ou a vazão da água. O rio Tainhas, no trecho amostrado, apresenta significativa presença de vegetação junto as margens, logo os altos valores desses metais amostrados podem estar relacionados a agentes externos ao ambiente aquático.

4.3. Tecnologias apropriadas:

Atualmente, apenas 10% do total de esgoto produzido no Brasil recebem algum tipo de tratamento; os outros 90% são despejados in natura nos solos, rios, córregos e nascentes, constituindo-se a maior fonte de degradação do meio ambiente e de proliferação de doenças infecciosas e parasitárias que existe (COSTA, 2010). O esgotamento sanitário requer, portanto,

não só a implantação de uma rede de coleta, mas também um adequado sistema de tratamento e disposição final.

A tecnologia apropriada para o saneamento ambiental em pequenas localidades como a vila Unidos deve conciliar objetivos de simplicidade, baixo custo, eficiência técnica, facilidade operacional e compatibilidade das soluções com as condições da área, segurança e boa qualidade dos serviços.

Os projetos para sistemas de esgotamento sanitários necessitam de coleta, afastamento do esgoto e tratamento, promovendo assim um desenvolvimento sadio e ambiental da comunidade. Com base nestas afirmações e na análise dos trabalhos de COSTA (2010), PHILIPPI et al. (2005), BRASIL (2006) e SPERLING (2005). A seguir apresentamos algumas sugestões para implantação de um sistema de tratamento na Vila Unidos.

Basicamente há dois sistemas de esgotamento sanitário: o sistema individual e o coletivo.

O sistema individual consiste em fossa ou tanque séptico. É uma solução local, normalmente utilizado em áreas rurais em uma ou poucas residências, podendo atender a certo número de residências próximas entre si. Normalmente envolve infiltração no solo. Esse tipo de fossa é um tanque enterrado, que recebe o esgoto, retém a parte sólida e inicia o processo biológico de purificação do efluente líquido. Quase sempre funciona satisfatoriamente e tem um custo mais acessível do que os outros sistemas (SPERLING, 2005).

O sistema coletivo consiste numa rede de coleta e estação de tratamento de esgoto (ETE). É indicado para locais com maior densidade populacional do que no primeiro caso, como vilas, bairros ou centros urbanos. Consiste em canalizações que recebem o lançamento dos esgotos, transportando-os ao seu destino final, de forma sanitariamente adequada (SPERLING, 2005). O sistema coletivo pode ser dividido em sistema unitário, sistema separador parcial, sistema separador absoluto e sistema condominial (DALTRO FILHO, 2004).

Destes, o que tem melhores resultados é o sistema condominial, por ser uma solução eficiente e econômica, já que se baseia na combinação da participação comunitária com a tecnologia apropriada. Nesse sistema a rede é projetada para receber o esgoto sanitário e mais uma parcela das águas pluviais, com o objetivo exclusivo de coletar e transportar esgotos, com as canalizações muitas vezes localizadas em pontos internos das áreas dos lotes (quintal, jardim ou calçadas), a fim de viabilizar sua implantação (DALTRO FILHO, 2004). A rede é ligada a micro-sistemas, que são pequenas bacias de drenagem compostas de um conjunto de quadras condominiais, onde poderá ser construída uma unidade de tratamento de baixo custo e

operação simples, podendo ser tanques sépticos multifamiliares, lagoas de estabilização, tanque séptico com filtro anaeróbio, entre outros (DALTRO FILHO, op. Cit.).

O sistema condominial ligado a micro-sistemas permite uma economia de até 65% em relação ao sistema convencional de esgotamento, devido à simplicidade de operação e manutenção, menor extensão e profundidade da rede coletora (BRASIL, 2006). Outra vantagem citada é que ele agrega os moradores da vila através da participação comunitária e isto o torna sustentável, pois possibilita a adaptação das diversas realidades sociais e econômicas da localidade (BRASIL, 2006). O modelo condominial agrega um objetivo social “a universalização do atendimento” a um objetivo político “estimular a discussão e democratização das decisões” (NAZARETH, 1997 apud MORAES 1998).

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) é a fase final para um bom tratamento dos efluentes. Em meios urbanos normalmente os responsáveis pelas ETE são empresas públicas ou privadas, que fazem coleta e tratamento dos efluentes. Em meios rurais o mais aconselhável são estações simples e com custos mais baixos, como por exemplo, uma ETE por zona de raízes.

As ETE por zona de raízes surgiram na década de 70 na Alemanha. No Brasil, algumas modificações foram realizadas para adaptá-las às normas e objetivos locais. Em geral uma zona de raiz é elaborada em cima de um filtro físico com um material de suporte como cascalho ou pedra britada e areia grossa. As plantas contribuem para a estabilização da superfície do filtro, criando boas condições para o processo de filtração, prevenção contra a colmatação em filtros de fluxo vertical, aeração da rizosfera (região entre solo e raízes), retirada de nutrientes e embelezamento paisagístico (KAICK, et al.,2008). É aconselhável que as plantas escolhidas sejam nativas da área de instalação da ETE, pois assim já estão adaptadas às condições climáticas do local.

Segundo MORAES (1998), uma ETE de zona de raízes tem como metas básicas:

- ▶ Conter a contaminação do solo por efluente doméstico não tratado ao redor da residência;
- ▶ Tratar o efluente com uma tecnologia de baixo custo e fácil manutenção;
- ▶ Criar uma consciência em relação aos cuidados com a água e seus usos na residência, por meio da observação de funcionamento;
- ▶ Integrar o sistema de tratamento de esgoto com a paisagem local, fazendo da ETE um jardim particular.
- ▶ Elaborar um sistema de tratamento de esgoto que não necessite de equipamentos, diminuindo assim os gastos e desperdícios com energia.

5. Considerações finais

A partir da percepção dos moradores da Vila Unidos, os principais conflitos identificados foram a falta de destinação correta do esgoto doméstico e do lixo por eles separado. A empresa também demonstrou preocupação com separação e destinação do lixo.

Faz-se necessária uma análise sazonal da água, para que se tenha um monitoramento adequado da situação química, física, biológica e ambiental do rio Tainhas naquela região, diminuindo os riscos de uma contaminação na área estudada.

O problema da coleta e destinação de lixo pode ser resolvido através de um projeto que inicie na escola municipal e envolva uma parceria entre Prefeitura Municipal de Cambará do Sul, a empresa Reflorestadores Unidos S.A e os moradores.

O sistema mais adequado para a Vila Unidos é o sistema condominial com micro-sistemas, incluindo tratamento de efluentes numa ETE por zona de raízes, devido à fácil manutenção, baixo custo e rapidez de resultados. Este sistema pode ser implantado com a mão de obra dos próprios moradores, com apoio financeiro da empresa Reflorestadores Unidos S.A. e orientação técnica da Prefeitura Municipal de Cambará do Sul.

6. Referências bibliográficas

BACKES, A.; FELIPE L. P. & VIOLA, M. G. 2005. *Produção de serapilheira em Floresta Ombrófila Mista, em São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil*. Acta bot. bras. 19(1):155-160.

BRASIL, 2006. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). *Manual de Saneamento*. Brasília: FUNASA, 2006. 408p.

COSTA, A. J. F. 2010. *Desenvolvimento Urbano. Saneamento Ambiental*. Disponível em: http://www.ptpr.org.br/documentos/pt_pag. Acesso em: 24/05/2010

DALTRO FILHO, J. 2004. *Saneamento Ambiental: doença, saúde e o saneamento da água*. Editora UFS. Aracaju.

FARIA, C. M. & LERSCH, E. C. 2001. *Monitoramento das águas do Delta e foz dos rios formadores do Guaíba*. Revista Ecos Pesquisa Vol. 2(5):7-42.

FLEMMING, C. A. & TREVORS, J.T. 1989. *Copper toxicity and chemistry in the environment: a review*. Water Air Soil Pollut Vol. 44: 143–158

FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A. & REIS, R. E. 2003. *Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção do Rio Grande do Sul*. EDIPUCRS, Porto Alegre, 632 p.

GERHARDT C. H. et al. 2000. *Diagnóstico socioeconômico e ambiental do município de Maquiné - RS: perspectivas para um desenvolvimento rural sustentável*. Porto Alegre/ Maquiné: Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural - PGDR/UFRGS; Associação Ação Nascente Maquiné – ANAMA, Prefeitura Municipal de Maquiné.

BRASIL, 1986. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim: geologia, Geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Levantamento de Recursos Naturais, v. 33. Rio de Janeiro, IBGE.

BRASIL, 2004. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Mapa de vegetação do Brasil. Brasília, IBGE.

BRASIL, 2008. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Demográfico. Rio de Janeiro, IBGE.

KAICK, T. S.; MACEDO, C. X. & PRESZNHUK, R. A. 2008. *Jardim ecológico – tratamento de esgoto por zona de raízes*: análise e comparação da eficiência de uma tecnologia de saneamento apropriada e sustentável. VI Semana de Estudos de Engenharia Ambiental, Anais 2010.

KLÖPPEL, H.; FLIEDNER, A.; KÖRDEL, W. 1997. *Behaviour and ecotoxicology of aluminium in soil and water – review of the scientific literature*. Chemosphere Vol. 35: 353-363.

LEMES, J. L.; SCIRMER, W. N.; CALDEIRA, M. V.; KAICK, T. V.; ABEL, O. & BÁRBARA, R. R. 2008. *Estação de Tratamento de Efluentes domésticos por zona de raízes (ETEZR) numa comunidade rural*. VI Semana de Estudos de Engenharia Ambiental, Anais 2010.

MORAES, L. R.; LUZ, L. D.; ELBACHÁ, A. T.; LUZ, J. A.; REIS, M. G.; NEVES, V. S.; FILHO, V. N.; DIAS, M. C. & CASTRO, N. D. 1998. *Projeto de saneamento ambiental com sustentabilidade para pequenas localidades – 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999*.

PHILIPPI Jr., Arlindo; MALHEIROS, Tadeu Fabrício. *Saneamento e Saúde Pública: Integrando Homem e Ambiente*. In: PHILIPPI Jr, Arlindo Ed. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005 (coleção ambiental; 2).

RIO GRANDE DO SUL. 2008. *Secretaria do Meio Ambiente do Estado*. Plano de Manejo Parque Tainhas. Não publicado.

SPERLING, V. M. 2005. *Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgoto*. 3ª Ed Belo Horizonte. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

CAPÍTULO 8:

IDENTIFICAÇÃO DOS CONFLITOS PRÉ-IMPLANTAÇÃO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA RONDA, SÃO FRANCISCO DE PAULA, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

SOCIAL CONFLICTS BEFORE THE IMPLEMENTATION OF RONDA NATURAL MUNICIPAL PARK, SÃO FRANCISCO DE PAULA, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

Ecléia Branquel FREITAS¹, Leonardo BEROLDT² & Rodrigo Camará PRINTEZ³

Resumo

A implantação de unidades de conservação de proteção integral pode gerar impactos sociais para as comunidades locais, principalmente as mais carentes. Este trabalho buscou identificar os possíveis conflitos que serão causados pela criação do Parque Natural Municipal da Ronda, no Município de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. Foram realizadas 138 entrevistas, distribuídas no tempo e no espaço, buscando verificar as percepções das comunidades afetadas em relação ao Parque. Os seguintes conflitos foram identificados: falta de destinação correta do esgoto e do lixo, afetando a qualidade das águas; retirada de lenha e pinhão; derrubadas de árvores; visitação desordenada aos atrativos do futuro parque; criação de animais dentro da área destinada à unidade de conservação; insegurança por parte de proprietários e posseiros, quanto   indenização e ao destino p s-remoção. Algumas medidas para o gerenciamento dos conflitos são sugeridas, tais como: cadastrar os catadores de pinhão e demarcar áreas de coleta no entorno; fornecer mudas de bracatinga (*Mimosa scabrela*) para a produção de lenha e distribui vale-gás; realizar levantamento da situação fundiária; monitorar a qualidade das  guas na área do futuro parque. A realização de um plano de manejo participativo para a futura unidade de conservação pode facilitar seu processo de gestão.

Palavras-chave: Parque Natural, comunidades locais, conflitos, acordos.

¹²³ Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS/SEMA) – Rua Assis Brasil 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 95.400.00. e-mail: freitas.ecl ia@gmail.com/ beroldt@gmail.com/ rodrigo-printes@uergs.edu.br

Abstract

The opening of totally protected conservational units can bring forth social impacts to local people, especially the poorest ones. The present paper tries to identify the possible conflicts that will be derived from the opening of Ronda Municipal Natural Park in the town district of São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brazil. We have interviewed 138 locals, over some time and space, in order to verify how the people directly affected by the Park were actually reacting to it, especially over the use of natural resources. The following conflicting problems have been identified: lack of correct waste and sewer destination, what affects water quality; removal of wood and hazel for fire making; collection of seeds from *Araucaria angustifolia*; deforesting; unguided touring for sightseeing; different animals breeding inside the area; insecurity of the land owners and other residents about the money restitution and their destination or where they will be transferred to when time comes. Some conflict management actions can be suggested, such as: formal registration of pinion (*Araucaria angustifolia*) seeds collectors and determination of restricted area for such a collection; supply seedlings of *Mimosa scabrella* for fuel wood production or give out free gas ticket; set up land situation; and, monitor water quality in the area of the future park. Making a participative management plan for the new conservational unit can ease its administrative and management process.

Key words: Natural Park, local people, conflicts, agreements.

1. Introdução

Ao pensar em meio ambiente, lembramos da natureza, dos ciclos biológicos, da biodiversidade. Numa visão sócio-ambiental, pode-se perceber que o meio ambiente é bem mais do que isso. Segundo CARVALHO (2004), o meio ambiente é: “[...] um campo de interações entre a cultura, a sociedade e base física e biológica dos processos vitais, no qual todos os termos dessa relação se modificam dinamicamente e mutuamente”.

Nesta perspectiva, precisamos considerar os princípios e fundamentos sociais expressos na Constituição Federal (CF) de 1988, a qual estabelece, no seu Art. 225, que: “todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida”. A CF também determina que compete “ao Poder Público e à coletividade o dever de preservá-lo para as presentes e as futuras gerações”. Observa-se que tanto o Estado quanto o povo tem a obrigação de preservar o meio onde vivem. Entretanto, muitas vezes o meio ambiente, apesar

de ser um patrimônio de todos, se torna alvo de interesses privados, o que faz com que o Poder Público tome algumas decisões para assegurar os direitos da coletividade. Isto, no entendimento de CUNHA & GUERRA (2003), manifesta-se:

"[...] tornando públicas propriedades comuns, passou a ser proposta como solução para a contradição entre os interesses individuais de quem explora um determinado recurso e os interesses coletivos de todo o grupo de usuários e da sociedade em geral".

Com essa intencionalidade, são criados os Parques Naturais, espaços importantes para proteção ambiental. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), criado pela Lei Federal no 9.985, de 18 de julho de 2000, regulamenta as Unidades de Conservação (UC), e diz, em seu Art. 11, que o objetivo de um Parque é:

"[...] a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico".

No seu parágrafo 4º, o SNUC estabelece que as unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal. No mesmo artigo, no parágrafo 1º, esclarece que as áreas particulares incluídas nos limites dos Parques serão desapropriadas, o que gera dúvidas e inquietações às comunidades envolvidas. No caso do Parque Natural Municipal da Ronda (PNMR), o processo de indenização ainda não iniciou, devido à falta de levantamento fundiário e ausência de Plano de Manejo, ambos de suma importância para a gestão de áreas protegidas. Ainda não se sabe, ao certo, quantos proprietários e/ou moradores existem na área e também quais as atividades que poderão ser desenvolvidas no Parque.

Daqui surge o seguinte cenário, que não é exclusividade do PNMR: se de um lado está o Poder Público criando uma UC com o objetivo de preservar a biodiversidade, de outro está a comunidade com sua cultura local e interesses particulares. Esta tensão entre o caráter público dos bens ambientais e sua disputa por interesses privados é o motivo central da geração de conflitos.

Segundo CARVALHO (2004) os conflitos ambientais podem ser:

"[...] conflitos decorrentes de ações de transformação/degradação do meio ambiente; conflitos associados a ações de preservação ambiental, como naqueles casos de enfrentamento em torno de unidades de conservação."

Portanto faz-se necessário investigar e listar os conflitos pré-implantação do PNMR, no município de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, visando fornecer informações que possam contribuir para a elaboração do seu plano de manejo.

2. Objetivo Geral

Investigar e identificar os conflitos pré-implantação do Parque Natural Municipal da Ronda no município de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul.

2.1. Objetivos específicos

a) Avaliar a percepção dos moradores, confrontantes e/ou diretamente afetados pelo Parque, sobre as mudanças em relação ao acesso aos recursos naturais decorrentes da implantação da Unidade de Conservação.

b) Identificar os possíveis conflitos decorrentes da implantação da Unidade de Conservação (PRINTES, 2003).

c) Sugerir acordos de manejo com a finalidade de melhorar os processos de implantação e gestão do Parque, bem como fornecer subsídios para a elaboração do seu plano de manejo.

3. Métodos

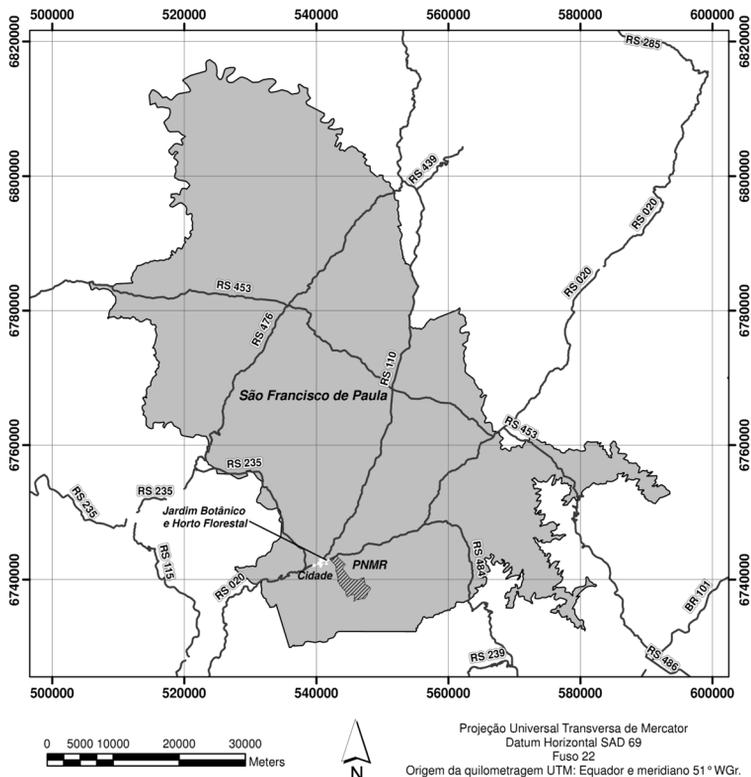
3.1 Área de estudo

Distante de Porto Alegre aproximadamente 120 km, o município de São Francisco de Paula está localizado na encosta inferior do Estado do Rio Grande do Sul, na zona fisiográfica chamada de Campos de Cima da Serra, ocupando uma área de 3.274 km². O Município encontra-se a uma altitude de 912 metros, tendo como coordenadas geográficas 29° 27' 03"S e 50° 35' 41"W (TEIXEIRA, 1996).

O Parque Natural Municipal da Ronda é uma unidade de conservação municipal de São Francisco de Paula (Figura 16) e está situado na sede do

Município. Possui uma área de 1.448 ha e foi criado pelo Decreto Municipal nº 1.671, de 29 de fevereiro de 1996, atualmente substituído pela Lei Municipal 2.425/2007. O Parque inclui áreas de Savana Gramíneo Lenhosa, Floresta Estacional Semi-Decidual e Floresta Ombrófila Mista, ecossistemas associados ao bioma Mata Atlântica (Lei Federal 11.428/08).

Figura 16: Parque Natural Municipal da Ronda em relação ao município de São Francisco de Paula



O PNMR está próximo de bairros antigos e de novas ocupações irregulares da cidade, tais como a Vila Cipó, a Vila Nova, a Vila Santa Isabel e o Loteamento Santa Isabel. A Vila Jardim está dentro da área destinada ao Parque. Na sua zona de entorno estão inseridas várias comunidades rurais, situadas nas Estradas da Roça Nova, da Boa Esperança e do Mato das Flores.

3.2 Coleta de dados

Este trabalho de coleta de dados integrou as atividades do Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO), parceria entre

a Secretaria do Meio Ambiente do Estado (SEMA) e a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Após o levantamento das informações básicas, foi elaborado um roteiro para orientar a realização de entrevistas semi-estruturadas junto às pessoas diretamente ligadas ao Parque.

As saídas de campo ocorreram nos meses de novembro de 2008 a maio de 2009. Foram realizadas entrevistas com moradores, proprietários, confrontantes e comunidades próximas à área do PNMR. O esforço amostral é apresentado na Tabela 19:

Tabela 19: Esforço amostral e distribuição geográfica das entrevistas

Comunidade	Número de famílias *	Entrevistados (%)	
Santa Isabel	307	22	07
	210	15	07
Vila Nova Santa Isabel	99	10	10
Vila Jardim	957	67	07
Cipó			
Estrada da Boa Esperança	24	24	100
Estrada da Roça Nova			
Estrada do Mato das Flores			
Total	1597	138	-

** Dados populacionais obtidos com a Prefeitura Municipal de São Francisco de Paula para os bairros Santa Isabel, Vila Nova Santa Isabel e Cipó. Nas demais localidades a contagem foi feita "in loco".*

As entrevistas foram realizadas nos locais de moradia, com um representante de cada família. O roteiro semi-estruturado continha 18 questões, 07 fechadas e 11 abertas. As entrevistas foram distribuídas no espaço conforme as porcentagens da Tabela 19, e, no tempo, ao longo de diferentes dias da semana e horários (dia útil, fim de semana, feriado/manhã, tarde, vespertino) com o objetivo de contemplar os mais variados perfis de entrevistados (RICHARDSON et al., 1965).

Foram levantadas questões tais como: Se os entrevistados conheciam a área do Parque; o que faziam no local; se viam algum animal silvestre; o que pensavam sobre a criação do Parque; se ele traria vantagens ou não; o que entendiam por "conservação da natureza". Para todas as perguntas foi considerada somente a primeira resposta dada pelos entrevistados. Os moradores também nos informaram sobre a existência de proprietários que já não residem no local, os quais foram procurados em seus endereços atuais. Fotografias foram utilizadas para registrar alguns conflitos, tais como derrubada de árvores, acúmulo de lixo, queimadas.

Após o trabalho de campo, os dados foram organizados, tabulados e analisados, levando-se em consideração, além dos resultados das entrevistas, a literatura a respeito de conflitos envolvendo áreas protegidas, o que deu subsídio para a identificação e classificação dos casos existentes na área do PNMR (BORRINI-FAYERABEND, 1997).

4. Resultados e discussão

Foram entrevistadas 138 pessoas, das quais 56% eram mulheres, a maioria entre 40 e 50 anos, morando no local a cerca de 20 anos. Salienta-se que duas das comunidades, a Vila Jardim, localizada dentro do PNMR e o Loteamento da Laje, no Bairro Cipó, confrontante ao Parque, foram formadas de maneira irregular neste período.

Quando questionadas sobre a existência de esgoto canalizado, 43% responderam não possuir. Os que possuem, em geral, não sabem qual é a sua destinação. A falta de saneamento básico é sem dúvida prejudicial aos cursos d'água ali presentes, tais como o Arroio Rolantinho da Areia e demais componentes da sua microbacia, bem como ao solo, os quais estão recebendo forte carga de efluentes. O problema da falta de esgoto já era um fato esperado, pois o próprio Plano Ambiental Municipal, um documento oficial, faz referência a esta questão (SÃO FRANCISCO DE PAULA, 2004):

"[...] não há rede de coleta de esgoto e, embora não haja um levantamento oficial, sabe-se que poucas residências possuem algum tipo de tratamento individual de esgoto doméstico. Verificou-se que, naquelas que possuem tratamento, este é feito por meio de tanque séptico ou lançamento em valas a céu aberto. Isto significa que, como grande parte da população não tem um adequado sistema de tratamento de esgoto, este resíduo é lançado in natura no solo ou em valos de drenagem a céu aberto, fatores estes responsáveis por inúmeros impactos sobre os recursos hídricos".

PELLIZZOLI (2004) destaca que:

"[...] a natureza já não suporta mais os níveis de degradação atuais com o esgotamento ambiental urbano, com os efeitos trágicos de agrotóxicos e com

a extinção de espécies. É necessário lembrar que esta degradação ambiental é a causadora de vários desequilíbrios ambientais, tais como efeito estufa, alterações na camada de ozônio, esgotamento e envenenamento das terras, aparecimento de pragas resistentes, poluição da água em geral [...]”.

A postura do Poder Público é no mínimo contraditória ao criar uma unidade de conservação de proteção integral visando à proteção da biodiversidade e dos recursos hídricos e, ao mesmo tempo, deixar que as ocupações irregulares coloquem em xeque o objeto desta proteção. É importante lembrar que o presente trabalho de campo foi feito cinco anos após a constatação oficial do problema, conforme o Plano Ambiental Municipal, e a situação continuava a mesma.

Quanto à coleta de lixo, apenas 10% declararam não possuir este serviço, mas foi observado que algumas famílias possuem, em seus pátios, depósitos de lixo que usam para a reciclagem e venda. A coleta de lixo em São Francisco de Paula não é seletiva. Todo o lixo é compactado, seja ele orgânico, seco, ou contaminado. Durante as caminhadas na área do futuro PNMR foi possível identificar vestígios de um antigo lixão utilizado pela Prefeitura Municipal durante de 20 anos.

A existência do lixão é citada no Plano Ambiental Municipal (SÃO FRANCISCO DE PAULA, 2004):

“[...] entre as formas de degradação, a deposição de resíduos sólidos urbanos se constitui em um grande impacto, em vários aspectos, pois afeta diretamente a qualidade do solo, ar e água, além do impacto visual negativo e da descaracterização do ambiente, sendo uma ameaça à biodiversidade e a saúde dos moradores do entorno da região afetada. O local de implantação do Parque Municipal da Ronda abriga uma área onde este tipo de degradação ocorreu por um período de aproximadamente vinte anos”.

Em relação ao nível de conhecimento do local sobre a existência do Parque, 86% das pessoas dizem conhecer o PNMR. De fato, é bem mais provável que estas pessoas estejam se referindo à “cascata da Ronda”, um dos principais atrativos do Parque, e não à área da unidade de conservação como um todo, exceção feita aos que mencionaram as regiões da Roça Nova e Caconde.

Dos entrevistados, 5% moram na área do futuro PNMR e 41% a frequentam durante todo o ano, realizando atividades como passeios, banhos, retirada de lenha e pinhão. Tais atividades podem se tornar degradadoras e/ou trazer sérios problemas ao ser humano, pois, na maioria das vezes, as pessoas não respeitam as trilhas, não sabem os lugares adequados para banho, removem árvores ecologicamente importantes para a manutenção de espécies da flora e da fauna e não observam o período permitido para a coleta do pinhão, retirando-o antes de amadurecer, o que pode reduzir a quantidade de alimento para os animais silvestres. Para PELIZZOLI (2004):

“[...] são muitas as pequenas ações, costumes, hábitos que exercemos cotidianamente que tem reflexo e consequências sócio-ambientais que por nós passam despercebidas. Temos desconhecido a amplitude e a interdependência de nossas ações de modo que tendemos a viver como se não existisse nada fora de nossa pessoa e habitat construído”.

Muitas atitudes são tomadas por hábito e/ou por influência cultural, quase que automaticamente, como a retirada de lenha, a queimada para realizar plantações, a caça, a retirada de pinhão, sem analisar as consequências dessas ações para o meio ambiente. A grande maioria pensa suas pequenas ações são insignificantes para o todo, o que infelizmente não é verdade. As pequenas ações, quando somadas podem ser decisivas em termos de conservação dos recursos, fenômeno conhecido como tragédia dos comuns (HARDIN, 1968). O SNUC (Lei Federal 9.985/00), no seu Artigo 28, considera que a visitação pública deve ser regulamentada pelo Plano de Manejo da unidades de conservação. No caso da ausência deste (como é o caso do PNMR), a visitação deverá seguir o que estabelece o parágrafo único do mesmo Artigo 28:

“Até que seja elaborado o Plano de Manejo, todas as atividades e obras desenvolvidas nas unidades de conservação de proteção integral devem se limitar àquelas destinadas a garantir a integridade dos recursos que a unidade objetiva proteger, assegurando-se às populações tradicionais porventura residentes na área as condições e os meios necessários para a satisfação de suas necessidades materiais, sociais e culturais”.

Em relação aos animais, 24% dos entrevistados dizem não ter visto nenhum. As pessoas das comunidades da parte norte do PNMR, que fica próxima a cidade, citaram apenas animais comuns (cachorros, pássaros, cavalos, quero-quero). Provavelmente, nesta área, os animais silvestres não se façam presentes devido à presença de pessoas e cães. Outra provável explicação é a caça, hábito comum na região. De acordo com MENEGAT & SATTERTHWAITTE (2004):

"[...] todos os fatores da realidade estão em profunda inter-relação e essa inter-relação gera um mal ambiente de vida ou um bom ambiente de vida".

Nas comunidades da parte sul as pessoas dizem ver animais silvestres, tais como o bugio (*Alouatta clamitans* Cabrera, 1940), veado (*Mazama spp.*), quati (*Nasua nasua* Linnaeus, 1766) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis* Linnaeus, 1758) com boa frequência; provavelmente, devido à conservação das matas e a baixa incidência de visitação em virtude da dificuldade de acesso. Os moradores dessa região são os que moram há mais tempo no local e, por isso, demonstram mais cuidado com suas propriedades e o meio ambiente. A integridade do meio ambiente é um reflexo das ações humanas.

Quanto à questão de se o Parque traz vantagens ou não para os moradores, a maioria dos entrevistados disse que sim (78%) e citou, como principais vantagens, o lazer (9%), o turismo (24%) e a conservação do local (30%). Segundo CUNHA & GUERRA (2003):

"O processo de formulação de políticas públicas, num determinado contexto social e histórico é grandemente influenciado pela percepção que os indivíduos têm da realidade".

Nossos dados sugerem que a grande maioria da comunidade local tem uma visão positiva sobre a criação do PNMR o que pode facilitar o processo de implantação da unidade de conservação.

Dos entrevistados, 22% que disseram que o PNMR vai trazer desvantagens. As principais destacadas citadas foram: restrições às atividades hoje realizadas e desapropriação.

Para DIEGUES (2001):

"[...] quando se fala em respeito às populações locais, afirma-se a necessidade de o Estado aban-

donar o sistema hoje vigente de desapropriação pelo qual os portadores dos títulos de propriedade da terra, reconhecidos oficialmente são compensados regiamente e os moradores locais que usualmente não tem como regularizar sua posse quase nada ganham na desapropriação. Pior do que isso, em sua maioria, esses moradores não são indenizados, mas são proibidos de exercer suas atividades tradicionais”.

A opinião das pessoas que estão descontentes com a implantação do Parque e a sua situação de moradia precisa ser levada em consideração, pois se estas pessoas não forem indenizadas e/ou removidas para um local digno, elas poderão se deslocar para áreas irregulares da periferia da cidade ou mesmo voltar para os locais de origem (dentro do PNMR), gerando um novo problema sócio-ambiental.

Quanto a qual seria o órgão responsável pelo PNMR, os moradores parecem bem informados, pois 70% apontaram o Poder Público Municipal como responsável pela administração do Parque. Quanto à origem dos recursos financeiros para a implantação, estes devem vir do Governo Federal (64%) ou da Prefeitura (21%), segundo os entrevistados.

De acordo com o SNUC (Lei federal 9.985/00), Artigo 34, Parágrafo Único:

“Os órgãos responsáveis pela administração das unidades de conservação podem receber recursos ou doações de qualquer natureza, nacionais ou internacionais, com ou sem encargos, provenientes de organizações privadas ou públicas ou de pessoas físicas que desejarem colaborar com a sua conservação. A administração dos recursos obtidos cabe ao órgão gestor da unidade, e estes serão utilizados exclusivamente na sua implantação, gestão e manutenção”.

Observando a lei percebe-se que os entrevistados estão, em parte, corretos: o Parque pode receber recursos de qualquer natureza. Entretanto, de fato predominarão os recursos do município, na gestão daquela unidade de conservação, por ser ela municipal.

Somente 08% dos entrevistados disseram não saber o que é “conservação da natureza”, mas a maioria declarou não saber como se expressar.

A Tabela 20 apresenta os principais conflitos identificados e algumas propostas de acordo.

Tabela 20: Principais conflitos pré-implantação do PNMR identificados através das entrevistas e sugestões de possíveis acordos

Conflito Identificado	Porcentagem nas entrevistas (%) (n=138)	Sugestões de acordo
Coleta de pinhão	4	Cadastrar os catadores, demarcar áreas de coleta no entorno e prever isto no Plano de Manejo.
Trabalho dentro da área afetada (roças, corte de pneus).	6	Qualificar a mão-de-obra e viabilizar outras opções de trabalho.
Retirada de lenha	12	Fornecer mudas de bracatinga (<i>Mimosa scabrela</i>) e vale gás para comunidades carentes.
Presença de moradores	15	Realizar levantamento da situação fundiária e fazer reuniões para explicar o procedimento de indenização.
Outras restrições dependentes do Plano de Manejo	17	Elaborar um plano de manejo participativo.
Falta de coleta de lixo	10	Remover as pessoas da área afetada e reassentá-las em local adequado, com coleta de lixo.
Falta de saneamento	36	Remover as pessoas da área afetada e reassentá-las em local adequado, com saneamento básico; Monitorar a qualidade das águas na área do PNMR em estações pré-definidas.

Quanto à existência de lendas ou mitos na região, somente 15% das pessoas entrevistadas dizem conhecê-las, sendo que as mais citadas é a do gritador (48%). Esta é uma lenda típica na região dos Campos de Cima da Serra, não sendo endêmica do PNMR, porém faz parte do patrimônio imaterial do Rio Grande do Sul. A lenda da noiva que fugiu do casamento e hoje aparece vestida de branco nas proximidades da Cascata da Ronda foi citada por 29% dos entrevistados. Esta parece estar diretamente ligada à área do PNMR. O fato de que 85% das pessoas não conhecem nenhuma lenda regional pode significar que a comunidade já é urbanizada e/ou que a área do PNMR está bastante acessível ao uso humano, pois áreas isoladas geralmente abrigam grande quantidade de seres imaginários (PRINTES, 2002; PRINTES, 2003).

5. Considerações finais

Para MENEGAT & SATTERTHWAIT (2004):

“Se as revoluções prévias dependeram da agricultura, da guerra e da produção como seus respectivos agentes de mudança, a revolução sustentável será guiada pela informação.”

A partir dos dados de campo obtidos durante este trabalho de pesquisa, sugerimos o desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental junto às comunidades afetadas pelo futuro PNMR, através dos quais estas comunidades poderão ser informadas a respeito da função do PNMR, bem como das formas pelas quais podem se integrar no seu processo de gestão.

Quanto às medidas de manejo mais urgentes, sugerimos que seja feita uma avaliação da quantidade de lixo acumulado nas comunidades próximas e dentro do PNMR, visando à discussão de alternativas para o destino deste material e para a sobrevivência das pessoas. Atenção especial precisa ser dada ao antigo lixão situado dentro da área da unidade de conservação. Estas informações poderão trazer grandes benefícios para a flora e fauna local bem como para as comunidades envolvidas.

O presente trabalho nos possibilitou conhecer uma situação real e trabalhar a partir dela, observando duas realidades distintas: a do Poder Público, que tem o dever de assegurar o meio ambiente preservado, como um direito de todos, e a dos cidadãos locais, que precisarão se adequar à existência de uma unidade de conservação de proteção integral, o que lhes exigirá uma grande mudança de hábito. Acreditamos que este seja o desafio dos governos e dos cidadãos de vários lugares do planeta Terra, não apenas do Parque Natural Municipal da Ronda.

6. Referências bibliográficas

BORRINI-FAYERABEND, G. 1997. *Manejo participativo de áreas protegidas*: adaptando o método ao contexto. Temas de Política Social, União Internacional para a Conservação da Natureza, Quito.

CARVALHO, I.C.DE M. 2004. *Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico*. Cortez Editora. São Paulo. SP.

CUNHA, S. B. & GUERRA, A. J. T. (org). 2003. *A Questão Ambiental: Diferentes Abordagens*-Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

DIEGUES, A. C. S. 2001. *O Mito Moderno da Natureza Intocada*. Editora Hucitec. 3ª edição, São Paulo.

HARDIN, G. 1968. *The tragedy of commons*. Science, Vol.162: 1243-1248.

MENEGAT, R. A. & SATTERTHWAITTE, D. 2004. *Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas cidades: estratégias a partir de Porto Alegre*. Porto Alegre; Editora da UFRGS.

PELIZZOLI, M.L. 1999. *A emergência do paradigma ecológico: reflexões ético-filosóficas para o século XXI*- Petrópolis,RJ: Vozes.

PRINTES,R.C. 2002. *Plano de Manejo Participativo da Reserva Biológica do Lami*. Prefeitura Municipal de Porto Alegre, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Porto Alegre.

PRINTES, R.C. 2003. *Percepções, Conflitos e Consensos acerca do Parque Estadual do Rio Preto, in Relatório Final do Diagnóstico Sócio-Ambiental Preliminar Visando a Elaboração do Plano de Manejo do Parque Estadual do Rio Preto, Minas Gerais, Brasil*. Rodrigo Matta Machado e Yasmine Antonine (orgs.) não publicado.

RICHARDSON, S.P.; DOHRENWEND, B.S. AND KLEIN, D. 1965. *Interwing its forms and functions*. Basic Books, Inc. New York, 380 p.

SÃO FRANCISCO DE PAULA, 2004. *Plano Ambiental Municipal*.

SÃO FRANCISCO DE PAULA, 2011. *Unidades de Conservação*. <http://www.saofrancisco-depaula.rs.gov.br/unidades.htm>. Acessado em 03/02/2011

TEIXEIRA, M. L. DA S. 1996. *São Francisco de Paula - ontem, hoje e sempre*. Prefeitura Municipal de São Francisco de Paula.

CAPÍTULO 9:

CARACTERÍSTICAS DO EXTRATIVISMO DO PINHÃO E SITUAÇÕES DE CONFLITO NO NORDESTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

THE EXTRACTION OF PINION (*ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA* SEEDS) AND SOME CONFLICTING SITUATIONS IN THE NORTHEAST AREA OF RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL

Camila VIEIRA-DA-SILVA¹; Gustavo MARTINS²; Rumi Regina KUBO³; Lovois de Andrade MIGUEL⁴

Resumo

Há uma revalorização do debate sobre extrativismo, agora referente às novas possibilidades de integração de seus produtos aos mercados. Isso se dá por meio de duas mudanças nos cenários atuais. De um lado, a denúncia dos fracassos de planos de desenvolvimento e de conservação que eram planejados e implantados de forma dissociada. De outro lado, consumidores estão valorizando novos produtos e novos padrões de produção, que visam uma maior proximidade com a natureza. Assim, o extrativismo de produtos florestais não madeireiros (PFNM) passa a ter uma mudança de status, no qual ele se torna cada vez mais valorizado. No entanto, associado a esta revalorização aumentam os conflitos por acesso ao recurso, e, portanto, alguns grupos sociais que tinham sua segurança alimentar assegurada por meio do extrativismo hoje estão sendo impedidos, ou tendo seu acesso dificultado a estes recursos. Estas questões são analisadas a partir do exemplo específico do pinhão, *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze.

Palavras-chaves: extrativismo, produto florestal não madeireiro, pinhão, *Araucaria angustifolia*

¹ Doutoranda em Desenvolvimento Rural, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). email: camivds@gmail.com

² Pesquisadora voluntária do Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO/UERGS).Mestrando do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural/UFRGS, Pesquisador do Núcleo de Estudos em Desenvolvimento Rural Sustentável e Mata Atlântica (DESMA). email: gustavo.martins@ufrgs.br.

³ Professora do Departamento de Economia, Núcleo de Estudos em Desenvolvimento Rural Sustentável e Mata Atlântica (DESMA)/UFRGS.

⁴ Professor do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural/UFRGS.

Abstract

There is a new appreciation of the debate on extraction, only now referring to new possibilities of integrating their products to the markets. This integration is achieved through two changes in the current scenarios. On the one hand, the denunciation of the failures of development plans and conservation measures that have been planned and implemented in a dissociated manner. On the other hand, consumers are appreciating new products and new production patterns, in order to get closer to nature. Thus, the extraction of non-timber forest products becomes increasingly valuable, taking on new status. However, this growing appreciation has brought an associated increase of conflicts over resource access, and therefore, some social groups who were able to survive by means of extraction are now being prevented of doing so, hindered of having access to these resources. In the present paper, these issues are addressed from the specific example of the pinion, *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze.

Key words: extractivism, non-timber forest products, Brazilian-pine nuts, *Araucaria angustifolia*

1. Introdução

A década de 1970 foi profundamente marcada por uma mudança de cenário mundial no que tange à questão ambiental. Um dos principais marcos desta mudança de perspectiva foi a Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo em 1972 (ACSELRAD, 2001). Os debates suscitados por aquele evento compreendiam um discurso de contestação pautado nos fracassos do projeto de desenvolvimento vigente e na preocupação com a conservação da natureza.

No entanto, decorrente desta mudança de paradigmas, também o extrativismo passou a ter um status diferenciado. Conforme LESCURE (1992, p. 192) um “novo paradigma rompe, assim, com as utopias conservacionistas daqueles anos”, quando o extrativismo era visto como uma atividade economicamente não rentável, associada à pilhagem e à destruição dos agroecossistemas. Algumas formas de extrativismo, associado à categoria de produtos florestais não madeireiros (PFNM), passaram, assim a ser valorizadas como forma de conciliação entre renda e conservação.

As ideias correntes, até então partindo de uma perspectiva de extrativismo como um processo de retirada indiscriminada de produtos do ambiente natural, como as de HOMMA (1993), pregavam o fim do extrativismo diante da concorrência dos produtos sintéticos, das redes arcaicas de

comercialização e/ou por extinção de algumas espécies de interesse. Nesta lógica, é forçoso constatar que a atividade extrativista se extinguiu em algumas áreas, conforme previsto; agoniza em outras; mas também persiste como possibilidade de reprodução social de populações rurais que desenvolvem sistemas produtivos onde a agricultura e o extrativismo se complementam (ALMEIDA, 2000 apud MOTTA et al. 2007).

Além disso, novas questões emergem no cenário atual, segundo MURDOCH & MIELE (1999), o setor contemporâneo de alimentos está se bifurcando em dois modos principais de produção: de um lado o convencional que está ligado a redes globais de alimentos - industrializados e padronizados - e de outro as redes alternativas ligadas a processos de produção especializados e localizados. Nesta linha de abordagem segundo estes autores, a globalização garantiu o surgimento de uma variedade de novos padrões ligados ao modelo convencional de produção. Estes novos padrões têm sido dirigidos pelo alto grau de externalidades e comandados por indústrias transnacionais, que reduziram a qualidade a um jogo de interesses estreitos entre a eficiência e o custo. Entretanto, em contraponto, se constata a emergência de conjuntos alternativos de padrões, preocupados com a proximidade à natureza.

Nesta última perspectiva, ressalta-se também a grande visibilidade que ganha, no cenário da conservação, a ideia de populações tradicionais ou locais. Os sistemas produtivos destas populações, por apresentarem uma forma de interação mais harmônica com o meio natural, poderiam constituir estratégias de apropriação mais sustentáveis (DIEGUES, 1996). A partir da contribuição dos seringueiros e dos povos da floresta, o extrativismo, associa-se definitivamente à conservação ambiental (CUNHA, 1999; ALMEIDA, 2004). Decorrem deste contexto que as associações dos produtos com grupos e espaços específicos representam novas oportunidades de reprodução social para as populações locais e tradicionais (MOTTA et al., 2007).

Associado a esta nova mudança de cenário e a valorização do extrativismo está o aumento dos conflitos por acesso ao recurso (LITTLE, 2001). O extrativismo do pinhão, semente da *Araucaria angustifolia*, o pinheiro brasileiro, insere-se plenamente neste contexto. Sendo – juntamente com a erva-mate - o principal PFNM da Floresta Ombrófila Mista (FOM), o extrativismo do pinhão acarretou um acirramento de conflitos, em grande medida pela valorização deste como recurso nas últimas décadas.

Neste capítulo, temos por objetivo realizar uma breve reconstituição histórica da importância do extrativismo do pinhão nos municípios de São Francisco de Paula e Cambará do Sul (Rio Grande do Sul), evidenciando algumas das suas características e identificando situações de conflito.

2. Materiais e Métodos

2.1. Área de Estudo

Estudos acerca do cunho social e econômico em áreas de FOM exigem extrema cautela na proposição de qualquer generalização, devido à amplitude da área de abrangência desta formação no Estado do Rio Grande do Sul e consequente diversidade de situações encontradas. No caso do pinhão, é importante ter presente que a disponibilidade do recurso, a sua distribuição, a sua importância relativa na economia de diferentes grupos sociais, a dinâmica de coleta e comercialização, estão diretamente relacionadas à forma de ocupação das terras e às diferentes formas de desenvolvimento da agricultura.

Partindo destas premissas, este estudo concentra-se nos municípios de São Francisco de Paula e Cambará do Sul, localizados na região nordeste do Rio Grande do Sul, na divisa com o Estado de Santa Catarina (Figura 1). Estes municípios destacam-se na produção de pinhão segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e inserem-se num território com fisionomia semelhante (Campos de Cima da Serra), possuindo um padrão de estrutura fundiária com ocorrência de 33% e 44% de propriedades rurais acima de 100 ha, respectivamente (BRASIL, 2006). Ademais, abrigam diferentes categorias de áreas protegidas, o que também, indica a importância no cenário da conservação no Estado do Rio Grande do Sul.

2.2. Coleta de dados

As considerações tecidas neste capítulo resultam da análise de dados de duas fontes de pesquisa: a) projeto⁵ que visava ampliar a compreensão sobre o contexto socioproductivo em torno da produção/extrativismo do pinhão no Rio Grande do Sul, realizando uma pesquisa de campo com entrevista semi-estruturada junto a 34 informantes envolvidos na coleta do pinhão nos municípios de São Francisco de Paula e Cambará do Sul entre os anos 2008 e 2009; b) projeto de doutorado, intitulado, provisoriamente: "A (in) visibilidade de uma atividade praticada por todos: o extrativismo de pinhão e seus canais de comercialização em São Francisco de Paula". Entre 2009 e 2011, foram realizadas revisões bibliográficas e entrevistas semi-estruturadas com informantes-chave, num total de 24 entrevistas abertas e semi-estruturadas, incluindo: donos de restaurantes (n=3), comerciantes

⁵ Este foi um sub-projeto do projeto "Promoção do desenvolvimento rural sustentável na região Nordeste do Rio Grande do Sul: extrativismo, saberes e fazeres locais e conservação ambiental" Edital MCT/CNPq/MDA/SAF/MDS/SESAN - Nº 36/2007 – Seleção Pública de Propostas para Apoio a Projetos de Extensão Tecnológica Inovadora para Agricultura Familiar (processo no. 552144/2007-0).

atuantes nos pontos de venda de pinhão (n=5), catadores proprietários de terra (n=8), catadores não proprietários de terra (n=5), técnicos da prefeitura (n=1)⁶ e técnicos da Emater (n=2), além de agricultores que detinham conhecimento a respeito da história de São Francisco de Paula.

3. Resultados e discussão

3.1. A origem histórica dos conflitos

O pinhão era o principal elemento da dieta dos indígenas da região, segundo dados arqueológicos, etnohistóricos e etnográficos (MABILDE, 1988; METRAUX, 1946 *apud* IRIARTE & BEHLING, 2007). Para os Kaingangs, os limites entre os territórios das aldeias eram sinalizados através de sinais nas cascas dos pinheiros. Embora estes territórios tivessem regras comuns que permitissem a circulação de todos por diferentes aldeias, a única exceção feita era para o pinhão, recurso que se considerava de usufruto exclusivo da aldeia que habitava um determinado território. Segundo (MABILDE, 1983, p. 127):⁷ “A invasão de outra tribo para este fim era motivo de extermínio, para o qual eram convocados todas as demais tribos”. Pode-se inferir que uma das razões para isto relacionava-se ao fato de que, além do pinhão ser um recurso alimentar importante, ele também atraía a fauna, acarretando maior quantidade de animais para caçar.

Para os sesmeiros que se instalaram na região sul durante o século XVIII, o pinhão era o principal alimento para a engorda dos animais durante o inverno e o alimento do peão que os levava para as invernações nas roças de serra (BARBOSA, 1978). A principal atividade econômica realizada nestas sesmarias era a criação extensiva de bovinos e muare.

Com a independência do Brasil no início do século XIX, o regime de sesmarias extingue-se e tem início ao sistema de posse, no qual qualquer morador poderia ocupar terras de forma pacífica. No entanto, as dificuldades para os lavradores nacionais não eram menores. Segundo ZARTH (2002, p.77):

“...as terras iam sendo ocupadas a partir de um centro, ao redor das poucas vilas nas quais se encontrava

6 De forma a estabelecer um destaque entre as categorias de catadores não proprietários e proprietários ao longo do texto, optamos por adotar o termo catador ao primeiro caso e catador proprietário ao último.

7 O engenheiro belga Pierre François Alphonse Booth Mabilde atuou como engenheiro e agrimensor das colônias (no noroeste do Estado) entre os anos de 1848 e 1854, período em que manteve contato com grupos Kaingang, tendo deixado registros de sua experiência em um texto e em um conjunto de notas.

segurança (...), mercado para os produtos agrícolas e condições de transportes e comunicação. Nessas áreas é que os moradores influentes, do ponto de vista político, militar ou financeiro, adquiriam grandes extensões de terras em detrimento dos lavradores pobres. Estes deveriam sujeitar-se à condição de agregados, peões ou, então, emigrar para áreas inóspitas onde a lei de posses lhes permitia ocupar terras.”

A Lei nº 601 de 1850, conhecida como “Lei de Terras” acabou com o sistema de posse, através do qual o acesso à terra em termos jurídicos era facilitado. Esta lei passou a servir como instrumento de controle da propriedade da terra (MARTINS, 1973). Sua intenção era garantir o acesso à terra somente àqueles que tivessem dinheiro para comprá-la. Mesmo que o preço fosse irrisório, os agricultores pobres nacionais do século XIX dificilmente teriam recursos para pagá-la e, menos ainda, para custear as despesas legais inerentes ao processo de requerer e legitimar seus terrenos (ZARTH, 2002).

Através da Lei de Terras pretendia-se, portanto, impedir o livre acesso ao solo pelos colonos imigrantes e agricultores nacionais.⁸ Ela foi apontada também como um marco fundamental no processo de transição da escravidão para o trabalho livre no Brasil (ZARTH, 2002, p.47).

O referido autor faz a ressalva de que essas considerações sobre a questão da propriedade da terra e da imigração, supramencionadas:

“São analisadas a partir do exemplo dos cafezais paulistas que, estando em expansão, depararam-se com o problema da falta de mão-de-obra. No caso rio-grandense, ao contrário, os imigrantes foram recrutados na Europa exatamente para tornarem-se pequenos proprietários. Mas esse fato não nega as teses dos autores citados, pois o espírito do controle da terra, imposto pela lei de 1850, permitiu que as elites do Sul determinassem a política de ocupação das terras florestais, inclusive excluindo lavradores nacionais pobres do acesso à propriedade, em favor da política de colonização (...)”

Portanto, foram os lavradores nacionais que, em muitos casos, servindo de peões para as fazendas, se mantiveram coletando pinhão ao longo dos

8 Segundo Zarth (2002) esta é uma questão unânime na literatura brasileira sobre o tema.

anos. Mas o pinhão também teve grande importância para os colonos que chegaram ao final do século XIX. Segundo relato recolhido por DE BONI & COSTA (1984, p.4): “se não fossem os pinhões, não sei como teríamos sobrevivido”. Ainda conforme este relato, toda plantação dos colonos recém chegados era “predada” pelos animais silvestres locais.

Com o passar dos anos e o efetivo estabelecimento das colônias, o pinhão continuou sendo um alimento. Era comida cozida na água, sapecado na chapa, moído com carne, mas acima de tudo, muito utilizado na engorda do porco que era criado solto. Segundo um informante (catador 1) o fazendeiro *“só largava a porcada no pinhão, como diziam antigamente. Pro fazendeiro o pinhão não tinha valor (...)”*. Entretanto, para algumas famílias o pinhão tinha uma importância ainda maior. Como muitos não tinham condições de comprar café, torravam o pinhão e usavam-no em seu lugar. Demonstrando que enquanto para alguns o pinhão era utilizado para engorda dos porcos, para outros era um recurso de segurança alimentar (BUFFÃO, 2009).

3.2 O pinhão nos dias de hoje

Atualmente, além das mudanças de cenário já mencionadas, tem ocorrido na região de São Francisco de Paula a promoção da cadeia produtiva do turismo. Para tanto, a prefeitura municipal incentiva diversas festas no município. Dentre elas está a Festa do Pinhão, a exemplo da Festa Nacional do Pinhão, que ocorre em Lages (SC). Como consequência destas festas, que hoje tomam proporções nacionais,⁹ está uma maior valorização do pinhão na região. Segundo alguns informantes, este incremento da valorização do pinhão se iniciou nos anos 2000, por motivos que eles desconhecem. Decorre deste contexto o aumento da procura pelo pinhão, que a partir da análise dos dados históricos do IBGE, tende a aumentar (C. VIEIRA-DA-SILVA, dados não publicados).

Os dados coletados até o presente corroboram com esta análise. Os três donos de restaurantes entrevistados são unânimes em afirmar que, na época da festa do pinhão, os turistas chegam perguntando pelos pratos a base desta semente e que a procura tem aumentado nos últimos anos. Os comerciantes de mercados e supermercados entrevistados (N=5) dizem: *“Agora todo dia aparece gente oferecendo pinhão, pra gente comprar”* (informante do ponto de venda 4). Todos, inclusive os donos de restaurantes, dizem adquirir pinhão de quem passa oferecendo, com exceção de um

9 Atualmente há festas do pinhão até em Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

supermercado que exige nota do produtor. Quando questionados sobre suas vendas, são unânimes em dizer: *“A venda da gôndola é para turista ou gente da cidade que não conhece ninguém do interior”* (informante do ponto de venda 2).

Assim, o pinhão que até então era para muitos agricultores e estancieiros apenas o alimento do peão e dos animais, passa a ser também visto como uma fonte de renda. Segundo o catador 1: *“Agora com essa procura o fazendeiro tá vendendo que dá pra tirar um dinheiro do pinhão também”*. A mudança de postura em relação ao pinhão ocorre associada ao fato de esta ser uma das poucas alternativas econômicas para os agricultores, que ficaram impossibilitados de fazer supressão da vegetação e/ou cortar a araucária para madeira. A fala do agricultor 3 ilustra bem isso: *“tá vendendo isto aqui, isso e aquilo [Pinus spp., acácia e eucalipto, respectivamente], eu planto porque se eu deixar o mato vir, eu perco a terra. Naquela área lá de cima, agora só dá pra tirar pinhão ou deixar [o pinhão] pro gado comer”*.

Portanto, o pinhão que até então era fonte de renda apenas para os grupos sociais mais marginalizados,¹⁰ passa atualmente a ser também uma alternativa de renda para o médio e grande proprietário de terra. Este cenário está trazendo conflitos de conotação socioambiental para a região. Conflitos estes por acesso ao recurso, nos quais o proprietário diz que tem sua propriedade invadida. Segundo a informante do restaurante 1: *“outro dia fui catar pinhão e fui corrida a tiro da minha própria casa”*. O coletor não proprietário de terra afirma que a araucária está lá antes da cerca e que foi plantada pela gralha. A fala da proprietária 5 ilustra bem o conflito: *“sabe aquelas casinhas ali? Eles são os que mais vendem pinhão aqui no Cazuzza,¹¹ mas eles não tem uma araucária. Eles falam na maior cara de pau, que a araucária foi plantada pela gralha, não por mim. E que, portanto, não é minha (...) mas nós [os fazendeiros] estamos nos reunindo para ver se acabamos com isso”*. Quando questionados sobre quem eram aqueles catadores de pinhão, aos quais ela se referia, quando eles vieram morar em Cazuzza Ferreira, a informante disse: *“Eles sempre foram daqui. Pelo sobrenome deles, que é o mesmo que o meu, inclusive, acho que o vô dele, ou bisavô, foi escravo do meu avô”*.

Tais relatos ilustram, sobremaneira, o aumento da procura pelo pinhão e os conflitos que estão ocorrendo atualmente na região de São Francisco de Paula.

¹⁰ Pequenos agricultores descapitalizados, agricultores nacionais e ex-escravos que foram excluídos do acesso a terra, bem como moradores de periferia da cidade, que em muitos casos são fruto do êxodo rural.

¹¹ Cazuzza Ferreira 6° Distrito de São Francisco de Paula.

3.3. Conflitos de acesso ao recurso e as características da coleta

Diferente de outras áreas do Rio Grande do Sul que foram ocupadas pela agricultura familiar na forma de colônias, nos Campos de Cima da Serra a estrutura fundiária foi marcada pela implantação das sesmarias ao longo do século XVIII. Ainda que passados mais de dois séculos, grande parcela das terras permanece concentrada em fazendas. Estas fazendas, ainda que possam contribuir para a conservação da FOM, concentram os fatores de produção e o pinhão como recurso. As características que marcam estes dois municípios tornam a região relevante do ponto de vista ecológico e ambiental, mas também transferem ao contexto sócio produtivo do pinhão um conjunto de situações das quais emergem conflitos de acesso e uso.

Na medida em que se tem por objetivo entender as diferentes práticas extrativistas, se torna necessário compreender o contexto socioeconômico no qual elas acontecem. As dificuldades de acesso a terra, o êxodo rural, as condições de trabalho precárias, as limitadas oportunidades no meio rural e a marginalidade urbana que caracterizam os municípios de São Francisco de Paula e de Cambará do Sul, demandam novas estratégias de sobrevivência das famílias e grupos ali residentes, os quais lançam mão dos recursos disponíveis para garantir sua sobrevivência.

Isso fica evidente no caso no extrativismo do pinhão naqueles municípios, onde 19 % dos informantes que são proprietários de terra (n= 27) indicam a ocorrência de roubo do pinhão nas suas áreas, ou em outras áreas de coleta. Este fato parece ter íntima relação com aspectos produtivos, na medida em que a atividade clandestina de coleta pode estar sendo realizada por pessoas que não tem conhecimento associado a esta prática, ou, mesmo que o tenham, o grau de marginalização da atividade pode levá-las a uma subversão na forma de manejo, em relação ao que seria a coleta tradicional. A associação destas duas situações é relatada com frequência, ou seja, casos de coleta sem consentimento e derrubada de pinhas em momento impróprio (verdes).

Outra questão geradora de conflitos em torno do extrativismo do pinhão é a prática de coleta de pinhão empregada pelas populações locais. Tradicionalmente, as práticas de extrativismo são a subida no pinheiro e a catação no chão, sendo que a primeira está relacionada à derrubada da pinha e a segunda a coleta do pinhão depois de ocorrer a debulha natural. Dos 34 informantes entrevistados, 42% tinham como prática de coleta predominante a catação, 36 % a subida e 22% associam as duas técnicas. O conflito derivado da coleta do pinhão parece estar relacionado à regulamentação da atividade de extrativismo, a qual se fundamenta na busca de

garantias da conservação do recurso. No âmbito da regulamentação legal argumenta-se que a derrubada da pinha ocorre em momento inadequado, ou seja, na fase em que o pinhão ainda não estaria maduro. Além disso, esta prática estaria interferindo em aspectos relacionados à sustentabilidade da espécie (*Araucaria angustifolia*) e suas relações ecológicas, pois na medida em que ocorre a derrubada da pinha prematuramente, estariam sendo reduzidas as possibilidades de reprodução da árvore, devido a diminuição da dispersão natural das suas sementes. Outra questão ambiental levantada é que a coleta impede que as sementes sirvam de alimento para a fauna nativa associada ao pinheiro.

Do ponto de vista do manejo, alguns conhecimentos etnobotânicos e etnoecológicos relatados pelos informantes deveriam ser reconhecidos e incorporados pelos instrumentos normativos. Por exemplo, os dados de campo até agora demonstram que os informantes identificam pelo menos três etnovariiedades de pinhão e as classificam, sobretudo, pelo período de maturação. São elas: o pinhão-macaco, o caiuvá e o pinhão de março, este último de maturação precoce. Entretanto, a única normatização oficial vigente em nível nacional a respeito dos períodos de coleta do pinhão é a Portaria no 20/1976, ainda do tempo do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, extinto em 1989. Ela libera a coleta e venda do pinhão somente a partir de 15 de abril. Em 2011, o Estado de Santa Catarina fez uma nova lei estadual liberando a coleta a partir de 1o de abril (Lei Estadual no 15.457 de 17/01/2011).

De 33 informantes entrevistados, 24% não percebem variação da oferta de pinhão ao longo do tempo, 45% percebem que há uma maior oferta de pinhão no mês de maio. Os demais (31%) compreendem interseções dos meses de abril-maio e maio-junho como sendo o período de maior produtividade. Um fator que complementa isto é a capacidade dos informantes em identificar o ponto de maturação da pinha. Com grande frequência foi relatado que o ponto de maturação da pinha é o estágio onde esta começa a “pintar” (ficar manchada), o que antecede a debulha natural. Dois informantes associaram a maturação do pinhão com o comportamento de subida do ouriço (*Sphiggurus villosus* Cuvier, 1822) na araucária e do aumento do aparecimento dos papagaios nas árvores (*Amazona pretrei* Temminck, 1830 e *A. vinacea* Kuhl, 1820).

As práticas de coleta também estão relacionadas às dimensões culturais e aos fatores produtivos. De acordo com os relatos, a subida no pinheiro vem decrescendo, devido ao risco que ela oferece; no entanto parece haver um reconhecimento (e conseqüente valorização) da coragem daqueles que praticam a subida.

Quanto aos fatores produtivos, buscou-se levantar o número de pessoas envolvidas no trabalho de coleta, a quantidade de horas diárias empregadas e o rendimento do trabalho. Embora estas três variáveis pareçam ter uma relação de interdependência, os dados obtidos, não permitiram uma análise estatística robusta. No entanto, a percepção daqueles informantes que trabalham com a derrubada da pinha indica que esta prática oferece um maior rendimento do trabalho empregado. Esta percepção também foi apontada nos trabalhos de SANTOS et al. (2002) e VIEIRA-DA-SILVA & REIS (2009). Por esse motivo a coleta do pinhão pela derrubada das pinhas permite compensar a falta de mão de obra familiar, ou mesmo otimizar o tempo disponível entre as diferentes atividades do trabalho cotidiano.

Por outro lado a catação do pinhão, que envolve menor risco em relação à subida no pinheiro, exige um trabalho repetitivo e um condicionamento da postura de trabalho. Pelo fato de normalmente ser feito sem luvas ou qualquer outro equipamento de proteção, o ato de catar o pinhão comumente provoca ferimento nas mãos pelo contato com a umidade e a injúria provocada pelas grimpas¹² que caem dos pinheiros.

A sazonalidade produtiva do pinhão ocorre dos meses de abril a julho. Nos Campos de Cima da Serra este período já é marcado pela forte queda da temperatura e por uma umidade contínua. Estas condições climáticas típicas da região constituem-se em fatores que dificultam o trabalho de coleta do pinhão. Associado a isso está o acesso às áreas de coleta, aonde nem sempre se chega de veículo, sendo usado cavalo, mula ou mesmo o transporte braçal do produto coletado. O caráter essencialmente manual e rudimentar do processo produtivo, quando associado a sua realização num período de inverno, aumenta a penosidade do trabalho. Talvez estas condições corroborem para a opção da coleta do pinhão através da subida no pinheiro.

Mesmo com essas dificuldades, em relação a importância do pinhão, de 31 entrevistados que responderam sobre o produto de maior contribuição das atividades produtivas da família, apenas dois destacaram o pinhão como principal gerador de renda. De 33 que responderam sobre as razões da importância do pinhão, 19% destacam que sua maior importância é para a alimentação; 37% para a renda e 44% para alimentação e renda simultaneamente. Note-se que, embora não seja a principal fonte de renda, a grande parcela dos entrevistados identifica sua importância, apontando assim a complementaridade do pinhão e outras atividades para a geração da renda familiar. Inúmeras falas de entrevistados corroboram este fato:

12 Nome dado ao ramo seco da araucária.

“Eu uso quase sempre para pagar as contas atrasadas. Veja, eu, pelo menos, comprei carro, e tem que fazer revisão e tem as contas do dia a dia. Daí quando chega a época do pinhão, a gente pensa, vou pegar um pinhão para pagar estas contas, para sair do sufoco. Antes do pinhão a gente paga um conta aqui outra ali.” (Catador 1).

“O dinheiro do pinhão é meu, o dinheiro do queijo é pro rancho, ano passado eu comprei um microondas com o dinheiro do pinhão (...) Eu fecho a cerca escondida do Zé pro gado não entrar e comer meus pinhõezinhos” (Catador proprietário 2).

“Comprei esta torraderinha com os meus pinhãozinho que eu juntei. E esta máquina aqui eu paguei metade dela com o dinheiro do pinhão. Com o dinheiro do pinhão deste ano acho que vou comprar um forno, porque este meu já tá velho” (Catador proprietário 2).

Neste sentido, ressalta-se na fala de um catador a relação entre a valoração do pinhão e a questão legal: “A época que o pinhão dá mais dinheiro é quando não tá liberado. Os pinhões que começam a debulhar em março, quem tira escondido, chega a tirar ali uns R\$5,00/kg.” (Catador 1). Esta fala demonstra não somente que uma das questões fundamentais associadas a esta atividade relaciona-se aos termos da regulamentação, mas também aponta para outro fato que ressaltamos anteriormente, a identificação, pela perspectiva dos catadores, da existência de variedades com o pico de maturação anteriores ao período permitido por lei para coleta.

4. Considerações finais

O conjunto de atividades e os sistemas sociais e ecológicos em que os PFNM estão envolvidos apresentam algumas especificidades inter-relacionadas, quais sejam: a) uma pequena escala de produção; b) associação a sistemas produtivos caracterizados por uma multiplicidade de atividades, nas quais o extrativismo é apenas uma faceta; c) pequena parcela destes produtos integrando circuitos de comercialização monetária; d) integração à lógica da economia doméstica, tanto na forma de subsistência como com outros significados simbólicos e, neste sentido, muitas vezes, invisíveis sob a ótica dos instrumentos de análise normais, centrados no retorno econômico.

Os aspectos relacionados às técnicas de coleta, às diferentes variedades de pinhão e períodos de maturação das pinhas, constituem um grande campo para o desenvolvimento de estudos sobre práticas de manejo. Tais estudos precisam considerar os fatores biológicos e ecológicos da *Araucaria angustifolia*, aproveitando o conhecimento ecológico local daqueles que fazem o uso do pinhão como recurso.

Somado a isso, a prática de coleta deveria ser acompanhada pela estimativa de produção de pinhão para a safra seguinte. São questões que demonstram as tensões e indefinições inerentes ao campo das preocupações relacionadas à sustentabilidade de um produto com uma relevância ecológica, cultural e econômica.

5. Referências Bibliográficas

ACSELRAD, H. 2001. *Políticas ambientais e construção democrática*, p.75 – 96. In: VIANNA, G.; SILVA, M.; DINIZ, N. (Org.). *O desafio da sustentabilidade: um debate socioambiental no Brasil*. 2ªed. São Paulo, Editora Fundação Perseu Abramo.

ALMEIDA, M.W.B. 2004. *Direitos à floresta e Ambientalismo: Seringueiros e suas lutas*. Revista Brasileira de Ciências Sociais, 55 (19): 33-52,

BARBOSA, F.D. 1978. *Vacaria dos Pinhais*. Caxias do Sul, Universidade de Caxias do Sul.

BRASIL, 2006. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2006. *Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura*. Rio de Janeiro: IBGE, v. 21.

BUFFÃO, M.P. 2009. *Muito prazer! Eu me chamo - Rincão dos Kroeff*: mais do que história, uma lembrança. Porto Alegre, CORAG.

CUNHA, M.C. 1999. *Populações tradicionais e a Convenção da Diversidade Biológica*. Estudos Avançados 36 (13): 147-163.

DE BONI, L.A. & COSTA, R. 1984. *Os italianos no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, EST.

DIEGUES, A.C.S. 1996. *O Mito Moderno da Natureza Intocada*. São Paulo, Hucitec.

HOMMA, A.K.O. 1993. *Extrativismo na Amazônia: limites e oportunidades*. Brasília, EMBRAPA/SPI.

LESCURE, J.P. 2000. *Algumas questões a respeito do extrativismo*, p.191-206. In: EMPERAIRE, L. (Ed.). *A floresta em jogo: o extrativismo na Amazônia Central*. São Paulo, Editora UNESP, Imprensa Oficial do Estado.

IRIARTE, J. BEHLING, H. 2007. *The expansion of Araucaria forest in the southern Brazilian highlands during the last 4000 years and its implications for the development of the Taquara/Itararé Tradition*, *Environmental Archaeology*, v. 12, n. 2, p. 115-127.

LITTLE, P. 2001. *Conflitos socioambientais: um campo de estudo e de ação política*. In: Bartholo Jr., R. S., Bursztyn, M. A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro: Garamond. p. 107 – 122.

MABILDE, P. F. 1983. *Apontamentos sobre os indígenas selvagens da Nação Coroados dos matos da Província do Rio Grande do Sul – 1836-1866*. São Paulo: Ibrasa; [Brasília]: INL / Fundação Nacional Pró-Memória.

MABILDE, A. 1988. *O índio Kaingang do Rio Grande do Sul no final do século XIX*. Documentos, Arqueologia no Rio Grande do Sul, Brasil 2, 141–72.

MARTINS, J. S. 1973. *A imigração e a crise do Brasil agrário*. São Paulo: Pioneira.

MOTTA, D.M., SCHMITZ, H. & SILVA JUNIOR, J.F. 2007. *O extrativismo em tempos de globalização no nordeste brasileiro*. In: XIII Congresso Brasileiro de Sociologia. Trabalho Completo. Anais... Recife: UFPE. Disponível em: <http://www.catadorasdemangaba.com.br/publicacoes/texto-9.pdf>. Acesso em: 04/06/2011.

MURDOCH, J. & MIELE, M. 1999. 'Back to nature': changing 'world of production' in the food sector. *Sociologia ruralis* 39 (4): 465-484.

SANTOS, A.J., CORSO, N.M., MARTINS, G. & BITTENCOURT, E. 2002. *Aspectos produtivos e comerciais do pinhão no Estado do Paraná*. *Revista Floresta* 32 (2): 163-169.

CAPÍTULO 10:

ECONEGOCIAÇÃO - ECONEGOTIATION

Rodrigo Camará PRINTEZ¹

Resumo

Muitos conflitos ambientais narrados ao longo deste livro decorrem da ausência de regularização fundiária nas unidades de conservação (UC) de proteção integral. As razões para isso são: 1) falta de documentação (ou excesso de burocracia); 2) falta de planejamento; 3) Mau investimento dos recursos existentes; 4) falta de priorização política. As comunidades que vivem dentro de áreas destinadas a UC de proteção integral pendentes de regularização fundiária não podem ser beneficiadas pelo Licenciamento Ambiental. Isto pode levar a crimes ambientais. O crime ambiental não é um consenso. Por trás de todo manejo há um conceito. Algumas formas de manejo tradicionais foram consideradas nefastas por certos grupos que conseguiram proibi-las. Dentro deste contexto, a gestão ambiental passa pela negociação de conflitos. O modelo “tragédia dos comuns” de Hardin (1968) e os sistemas de auto-regulação de Berkes (1985) podem ser considerados embasamento teórico para a econegociação. Os acordos de manejo sobre temas específicos, as notificações para corrigir danos ambientais e a conversão de multas em advertências, são citados como ferramentas de econegociação. Estes instrumentos precisam ser mais frequentemente aplicados pelos gestores ambientais e aprimorados pelo Poder Público. As comunidades locais precisam ser esclarecidas sobre as categorias possíveis de licenciamento florestal. Os processos de licenciamento ambiental devem ser agilizados, através da redução da burocracia e do número de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), demandados pelo Ministério Público às Agências Florestais da SEMA.

Palavras-chave: conflitos, unidades de conservação, crimes ambientais, econegociação

¹ Professor adjunto de ecologia/UERGS/Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos (GANECO) - Rua Assis Brasil, 842, Centro, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 95.400.00. e-mail: rodrigo-printez@uergs.edu.br

Abstract

Many of the environmental conflicts reported in the present book are due to the lack of money restitution or any other kind of reparation made for the loss of land of the owners that live in lands chosen and later designed to become totally protected conservational units (CU). The reasons for this are: 1) lack of documentation (or extreme bureaucracy); 2) lack of planning; 3) poor investment of existing resources; 4) lack of political priority. The people who live in the areas that will become totally protected CUs cannot be able to get any legal environmental authorization, unless they have the legal situation of their lands straighten. This requirement can lead to environmental crimes. The meaning of an environmental crime is not a consensus. Every different environmental management seems to produce a different concept. Some types of traditional management have been considered dangerous by some groups, who, after this, were able to ban their use. In this context, environmental management depends on conflict resolution. The model "tragedy of the commons" from Hardin (1968) and the self-regulation systems from Berkes (1985) have been considered to be the theoretical base for econegotiation. Management agreements about specific problems, notification to mitigate an environmental damage and converting fines into mere warnings are examples of econegotiation instruments. These tools need to be more frequently used by environmental managers and enhanced by the government. Local communities need to learn about the various and different possible kinds of forestry licenses. Environmental license process needs to be faster, through the reduction of bureaucratic work.

Key-words: conflicts, protected conservational units, environmental crime, negotiation

1. Notícias do front

Os conflitos sócio-ambientais documentados ao longo deste livro envolvem questões sobre a propriedade, a posse, a territorialidade, o uso da terra e da água. No caso das unidades de conservação de proteção integral, a maior parte destes problemas está relacionada ao fato de que o Poder Público as cria legalmente, mas não as indeniza, não as regulariza em termos fundiários. São os chamados "paper parks". É o caso do Parque Estadual do Tainhas (Capítulo 6) e também do Parque Natural Municipal da Ronda (Capítulo 8).

Algumas das razões para esta não-apropriação de fato pelo Estado, de áreas consideradas oficialmente tão importantes, são as seguintes (não necessariamente nessa ordem): 1) *Falta de documentação (ou excesso de burocracia)*: a legislação exige uma série de documentos, tais como escrituras, certidões negativas de débito, certidões de casamento, etc., para que sejam feitas as indenizações. Muitas vezes as comunidades residem naquelas áreas há três gerações e não tem estes documentos. 2) *Falta de planejamento*: As poucas aquisições de terras que ocorreram nos últimos quatro anos nas áreas destinadas à UC de proteção integral pelo governo do Estado do Rio Grande do Sul foram feitas com recursos de medidas compensatórias, devido às exigências da Lei Federal 9.985/00 e do Decreto 4.340/02. Se um gestor tentar indenizar áreas com recursos do Estado ouvirá a resposta de que não há previsão orçamentária para isso, o que também o impede de fazer um planejamento anual de aquisição de áreas. As medidas compensatórias, que deveriam ser recursos complementares para a gestão de UC, se tornaram a única fonte de arrecadação para a indenização dos proprietários. Resulta que quanto maior for o impacto ambiental de uma obra, como, por exemplo, uma grande hidrelétrica, mais ela gerará recursos para as unidades de conservação. 3) *Investimento inadequado dos recursos existentes*: mesmo os recursos de medida compensatória, que eventualmente venham a surgir neste caótico cenário, muitas vezes são investidos em desacordo com o que prevê o Decreto Federal 4.340/02, Art. 33, segundo o qual a prioridade seria a aquisição de áreas destinadas a UC de proteção integral. É comum os recursos de medida compensatória serem usados para comprar veículos 4 X 4, uniformes, equipamentos, ou para fazer planos de manejo. De que adianta ter um plano de manejo se não é possível fazer gestão em terras alheias? Isto explica por que as Áreas de Proteção Ambiental (APA) estão entre as UC que melhor funcionam no Rio Grande do Sul nos dias de hoje. Sua gestão já parte do pressuposto de que não haverá aquisição de áreas. 4) *Falta de priorização política*: os gestores públicos que ocupam os cargos mais altos, normalmente indicados por partidos políticos, na maioria das vezes, desejam ações de maior visibilidade do que a regularização fundiária das UC.

É muito importante observar que as comunidades residentes dentro de áreas destinadas a UC de proteção integral, com regularização fundiária pendente, não podem ser beneficiadas pelo licenciamento florestal ou ambiental. Isto significa que não podem obter licença para cortar árvores por elas plantadas, para cortar a vegetação em estágio inicial da sucessão visando estabelecer uma roça, certificar sistemas agroflorestais, regularizar plan-

tios silviculturais, construir agroindústria, nem mesmo instalar uma nova rede de energia elétrica em suas casas. Isto tende a jogar os membros destas comunidades na informalidade, colocando-os à margem da legislação ambiental, tornando-os infratores ambientais. Pior do que isto, estas pessoas, após, uma infração ambiental julgada, deixam de ser réus primários em processos judiciais, quando de fato são apenas pequenos agricultores.

Dentro deste cenário, a tão evocada questão da sobreposição de territórios indígenas com unidades de conservação (UC x TI) é um problema menor, não merece a relevância que se tem atribuído a ela. Primeiro porque os povos indígenas historicamente são aliados em termos de conservação e uso sustentável dos recursos naturais, devido ao seu próprio "modus vivendi", caracterizado pelo baixo impacto ambiental, sem esquecer que são pessoas com necessidades cada vez mais complexas, como todos os povos que vivem no século XXI. Segundo, por que as áreas em questão raramente são de propriedade do Estado, e a celeuma ocorre sobre terras de domínio privado. Para ser TI uma área também deve ser desapropriada, assim como para ser UC, e então está sujeita às mesmas forças negativas relativas à questão fundiária, citadas anteriormente. Cada vez mais o modelo de gestão das TI está ficando parecido com o modelo de gestão das UC, o que é preocupante, se considerarmos todos os conflitos e problemas que verificamos ao longo deste livro.

2. O crime ambiental não é um consenso

Do ponto de vista da aplicação da legislação, a Lei de Crimes Ambientais (9.605/98) e do Decreto Federal 6.514/08, que a regulamenta, tem provocado grandes conflitos, tanto quanto o SNUC (Lei Federal 9.985/00). Ocorre que o crime ambiental não é um consenso como um homicídio ou um roubo. Por trás de todo manejo há um conceito e não se estabelecem novos conceitos por decreto. Com o tempo, algumas formas de manejo tradicionais foram sendo consideradas nefastas por certos grupos que, articulados com legisladores e políticos, conseguiram proibi-las. Esta proibição muitas vezes levou à criminalização de práticas seculares de manejo, tais como o uso do fogo (Capítulo 4), a caça para subsistência, a coleta de pinhões (Capítulo 9), a coleta de lenha (Capítulo 8), o uso de madeiras nativas na propriedade, entre outros (ver DIEGUES, 1996; DIEGUES, 2001). Algumas destas práticas se tornaram totalmente proibidas e outras licenciáveis, mediante grande burocracia e contratação de responsável técnico.

O caso do uso do fogo é emblemático. Primeira prática de manejos nos Campos de Cima da Serra, passou a ser proibido pela Constituição do Estado do Rio Grande do Sul em 1989 e pelo Código Florestal Estadual, Lei Estadual 9.519/92. A Lei Federal 9.605/98 e o Decreto Federal 6.514/08 ratificaram esta proibição, estabelecendo os valores das multas e demais penalidades. A queima do capim seco do inverno nas pradarias, usada para facilitar a quebra de dormência de algumas espécies de gramíneas e acelerar a renovação da pastagem, popularmente chamada de “sapecada”, nos Campos de Cima da Serra, passou a ser considerada tão nefasta quando a queima de florestas. O resultado foi que muitos antigos pecuaristas arrendaram sua área para empresas de silvicultura de *Pinus* spp., ou eles mesmos se converteram em silvicultores. Isto tem ocasionado o desaparecimento dos campos, nativos ou manejados. Muitos proprietários também estão arrendando seus campos para os plantadores de batata, os quais fazem contratos de 3 a 6 meses. Estes arrendatários não tem nenhum vínculo territorial com a área em questão e nenhum compromisso com o futuro do solo que está sendo manejado. Tais empreendedores rurais não raramente drenam banhados e nascentes, além de removerem com o trator a fina camada de solo fértil das propriedades (onde predominam neossolos e latossolos alumínicos), sem considerar se estão em Áreas de Preservação Permanente (definidas pela Lei Federal 4.771/65). Some-se a isso a utilização de 10 a 14 tipos diferentes de agrotóxicos, em região de nascentes, impacto bem documentado nos Capítulos 2 e 3 deste livro.

Embora seja possível, e até mais rentável em longo prazo, a pecuária sem uso do fogo, conforme demonstrado no Capítulo 4, está longe da realidade financeira e do alcance cultural da grande maioria dos proprietários. Entretanto, a proibição total do uso do fogo está gerando um impacto ambiental negativo imensamente maior do que poderia ter o seu licenciamento. Recentemente o Sindicato Rural de São Francisco de Paula ganhou ações em primeira e segunda instâncias que levaram à liberação do uso do fogo como atividade licenciável. Porém, as exigências feitas pela Divisão de Licenciamento Ambiental da SEMA tornaram este manejo insustentável financeiramente, para a maioria dos proprietários, especialmente os pequenos.*

Por todas estas razões, a gestão ambiental hoje passa pela negociação de conflitos. O (a) gestor (a) ambiental precisa ter um perfil de negociador (a), mais do que de chefe ou de xerife. Ele (a) deve buscar pontos de consenso e uma agenda comum com os grupos sociais que o cercam para poder cumprir os seus objetivos. A seguir, analisaremos, brevemente, como

* A Lei Estadual nº 13913/12 que regulamenta o uso do fogo para renovação de pastagens, foi aprovada pela Assembleia Legislativa em janeiro de 2012. Entretanto, foi caçada por uma Ação Direta de Inconstitucionalidade em 09 de fevereiro de 2012.

os teóricos tem abordado estas questões ao longo dos anos e quais os instrumentos ou ferramentas que temos para a negociação de conflitos na área ambiental, no âmbito das Unidades de Conservação.

3. A tragédia dos comuns

Professor de biologia da Universidade da Califórnia, em Santa Bárbara, Estados Unidos, Hardin publicou seu artigo *The tragedy of commons* na revista *Science*, em 1968. Podemos dizer que este é um dos artigos mais citados até hoje na área de conflitos envolvendo o uso de recursos naturais, seja para confirmar suas hipóteses, seja para questioná-las profundamente (BURKE, 2001). HARDIN gerou um dos poucos, senão o único paradigma que temos na área de manejo dos recursos naturais e gestão de áreas protegidas.

Essencialmente, para HARDIN (1968), se um recurso natural for deixado à disposição dos usuários, mais cedo ou mais tarde será levado ao esgotamento por falta de planejamento e controle. “Um mundo finito só pode suportar uma população finita” é uma das suas frases célebres e muito questionada pelos teóricos. “O máximo de bens para o máximo de pessoas é matematicamente impossível”, afirmava ele, citando o teorema do matemático D’Alembert (1717-1783), que demonstrou a impossibilidade de maximizar duas variáveis ao mesmo tempo. Aqui ele colocou em cheque a social democracia e também o conceito de desenvolvimento sustentável, embora seu artigo seja muito anterior à incorporação deste conceito ao discurso dos políticos e empresas, que ocorreu a partir de 1987. O autor defendia que a única maneira de evitar a tragédia dos comuns seria através do controle do Estado. E mesmo assim perguntava: “*Quis custodiet ipsos custodiet?* (Quem fiscalizará os fiscalizadores?)” Outro tópico do artigo é: “Como legislar temperança?” (HARDIN, 1968).

Entretanto foi STILLMAN (1975), que estabeleceu as condições para que a tragédia dos comuns ocorra. Segundo ele, essas condições seriam:

- ▶ Os recursos devem ser de livre acesso aos interessados;
- ▶ Os interesses pessoais devem ser colocados acima dos interesses coletivos;
- ▶ A taxa de exploração dos recursos deve ser mais alta do que a sua taxa de reposição (ou, dito de outra forma, o impacto sobre o ecossistema deve ser maior do que a sua capacidade de resiliência).

Uma vez preenchidos estes três pré-requisitos, estaríamos diante de um cenário de tragédia dos comuns. Podemos citar com exemplo o atual

sistema de plantio de batata nos Campos de Cima da Serra, conforme relatado nos Capítulos 2 e 3. Senão vejamos: 1) não há controle público sobre os contratos que levam ao arrendamento de áreas para o plantio; 2) os arrendatários utilizam grandes aportes de agrotóxicos visando maximizar seu lucro; 3) a remoção do horizonte O do solo ocorre em menos de um mês, sendo que aquela camada levou milhares de anos para ser formada. Livre na superfície do solo, revirado mecanicamente para facilitar a aeração, ela será totalmente carregada pelas chuvas do próximo inverno.

4. Os sistemas de auto-regulação das comunidades locais

Visando contrapor a visão de HARDIN (1968) e salvar a reputação dos “comuns”, BERKES (1985), estudando comunidades de pescadores, afirma que sistemas de regulação dos recursos naturais organizados pelas comunidades locais existem independentemente do Estado e podem ser viáveis. Após citar alguns exemplos, BERKES (op. Cit.), afirma que, entretanto, tais sistemas são vulneráveis à:

- ▶ Perda do controle comunitário ou comunal dos recursos;
- ▶ Transformação do recurso natural em commodities;
- ▶ Rápido crescimento populacional;
- ▶ Rápida mudança tecnológica.

Os fatores 1 e 2 normalmente estão associados. A perda do controle comunitário dos recursos pode ocorrer tanto por influência de uma empresa que passa a explorá-los e vendê-los em grande escala, quanto por influência do Estado, quando cria unidades de conservação de proteção integral, impede o acesso a eles e não regulariza a situação dos proprietários (ver Capítulo 9).

O rápido crescimento populacional compromete, sem dúvida, qualquer sistema de manejo com bases comunitárias. Durante os trabalhos de campo do meu doutorado, na caatinga baiana, por exemplo, me deparei com um sistema de auto-regulação que chamei de caçador-fiscal (PRINTES, 2011). Neste sistema, os próprios caçadores fazem a fiscalização das áreas onde caçam, contando para isso com o apoio dos proprietários. Quando há na propriedade uma pequena serra, pode haver um acordo oral entre o proprietário e o caçador, no sentido de que o caçador utilizará aquela área como seu território, mas, em contra partida, zelará por ela. Isto evita que o principal recurso de interesse, a carne de caça do mocó (*Kerodon rupestris* Wied Neuwied, 1820), seja levado ao esgotamento por outros caçadores,

posseiros ou madeireiros. Registrei acordos dessa natureza nas seguintes localidades, todas na Bahia: Serra de Minuim (09°50'07,8"S, 38°04'36,9"W), Serra de Casa Nova de Ichu (11°46'24,4"S, 39°13'36,3"W), Serra de Boa Vista do Tupim (11°56'10,0"S, 39°02'07,2"), Serra de Itiúba (10°41'45,2"S, 39°51'12,6"W) e Serra da Cana Brava (09°44'24,6"S, 39°37'47,7"W). Um sistema destes só pode funcionar em baixas densidades populacionais. É bom observar, ainda, que a caça é proibida pela legislação brasileira (Lei Federal 9.605/08) e que tal sistema opera numa região do país aonde a fiscalização dificilmente chega.

A questão da rápida mudança tecnológica merece ser mais bem esclarecida. Isso pode não significar a aquisição de GPS e câmera digital. Poder ser apenas a introdução de uma nova técnica ou um novo recurso que provoque um rápido aumento da taxa de exploração dos recursos. Como exemplo, podemos citar o caso da introdução da rede de pesca feita de "nylon" no Rio Grande do Sul. Isto ocorreu no final dos anos 1960. Um pescador veterano que vive na Ilha da Ponta Escura (atualmente pertencente ao Parque Estadual de Itapuã e área de grande tensão sócio-ambiental), conta que testemunhou este processo. As redes antigas eram feitas de algodão e o processo de remendá-las após uma pescaria leva de três dias a uma semana. Com a introdução da rede de nylon, que não requer reparos freqüentes, cada pescador passou a fazer muito mais viagens, e, portanto, pescar mais peixes e mais rapidamente do que antes, o que, aliado a outros fatores, tais como a poluição das águas e a sobrepesca feita por grandes barcos, levou o recurso pesqueiro ao esgotamento nas águas do lago Guaíba. Hoje os pescadores da região se deslocam até a Lagoa dos Patos ou ao mar para trabalhar.

5. Instrumentos de econegociação

5.1 Acordos de manejo

O acordo de manejo é a essência do manejo participativo, co-manejo ou manejo compartilhado, segundo BORRINI-FAYERABEND (1997). Manejo participativo é uma situação de equilíbrio, um caminho do meio entre o controle do Estado sobre os recursos naturais e a tragédia dos comuns (ver BORRINI-FAYERABEND (op. cit.; CAMPBELL & VAINIO-MATILLA, 2003).

Legalmente os acordos de manejo são limitados, haja vista que não podem extrapolar os limites da legislação ambiental vigente no Estado e no país. Podem, entretanto, ser incorporados ao plano de manejo da UC ou

gerar um Termo de Ajustamento de Conduta via Ministério Público.

Para que um acordo de manejo seja construído, são necessárias algumas condições e o envolvimento de vários setores da sociedade. O acordo depende de uma boa documentação do Conhecimento Ecológico Local (CEL) (FERGUSON & MESSIER, 1997; NEISS et al., 1999; DAVES & WAGNER, 2003). O papel da comunidade neste processo é identificar as situações conflitantes, compartilhando seu conhecimento a respeito do manejo. O papel do pesquisador é documentar o CEL e, se possível, traduzi-lo para a linguagem tecno-jurídica. O papel do gestor ambiental é assegurar um marco estrutural e legal para o acordo, além de divulgá-lo aos interessados e garantir a fiscalização do seu cumprimento. Cada acordo final deve ser bem específico, sobre um determinado conflito, indicando benefícios e responsabilidades.

Como exemplo, há um acordo sobre pesca que ajudei a construir com os pescadores da região do Lami, em Porto Alegre (PORTO ALEGRE, 2002; PRINTES, 2004). Naquela época (1999-2003) fui gestor da Reserva Biológica do Lami. Havia um conflito histórico (há cerca de 25 anos) envolvendo a questão da pesca nas águas da UC. Os pescadores afirmavam não haver base legal para o estabelecimento de uma faixa de exclusão de pesca próximo a Reserva e que esta faixa não estava sinalizada nas águas. O governo municipal considerava a faixa de marinha (200 m da costa) e aplicava a Lei de Crimes Ambientais, gerando apreensões de redes, multas, detenções e grandes conflitos com a comunidade local. Depois de algumas reuniões, verificamos que os pescadores tinham razão: o Decreto Municipal 4.097/1975, que criou a REBIO do Lami, não mencionava as águas e a UC não tinha um plano de manejo. Então não havia embasamento legal para estabelecer uma zona de exclusão de pesca nas águas da reserva. Após oito meses de negociações, envolvendo a Colônia de Pescadores Z4, a Brigada Militar, pesquisadores e funcionários da Reserva, foi construído um acordo que definiu a faixa de exclusão de pesca em 150 m da REBIO. Ao Poder Público coube demarcar esta área com bóias amarelas e divulgar o acordo para os filiados à Colônia Z4, que eram 2000 naquela época. Aos pescadores coube a fiscalização compartilhada do acordo. Entre dezembro de 2001 e março de 2003, nenhuma rede foi apreendida na região. O acordo foi incorporado ao primeiro plano de manejo da Reserva, o Plano de Manejo Participativo da Reserva Biológica do Lami (PORTO ALEGRE, 2002). Infelizmente, nos anos seguintes a administração municipal descumpriu este acordo, além de todo aquele plano de manejo, colocando as bóias a 400 m de distância da costa, sem negociar com os pescadores. O conflito foi re-estabelecido e

segue até hoje. Mas ficou a lição de que um acordo de manejo pode funcionar. É importante observar que neste caso quem descumpriu o acordo foi o Poder Público e não os pescadores.

5.2. Uso da notificação e advertência

Às vezes não é possível fazer um acordo de manejo por que a questão não envolve um grupo formalmente organizado ou porque a atividade em questão é totalmente proibida, como ocorre com o uso do fogo e a caça. Ainda assim é possível, em alguns casos, ao gestor ambiental e aos fiscais, utilizarem a notificação ao invés da autuação imediata. O proprietário pode ser notificado a corrigir o dano ambiental em 20 dias ou a apresentar um projeto visando a sua regularização dentro deste prazo. Em não sendo cumprida a notificação, então o proprietário pode ser considerado infrator e autuado com agravantes (Decreto Federal 6.514/08, Artigo no 80). Como exemplo, posso citar o caso do Projeto Berço das Águas, o qual foi implantado quando fui gestor da Área de Proteção Ambiental Estadual Rota do Sol (2008 a 2011). Os plantios de *Pinus* spp. em Área de Preservação Permanente foram mapeados e os proprietários foram notificados a retirá-los imediatamente ou a apresentarem cronograma de retirada com Responsável Técnico, dependendo da escala. Uma vez não cumpridas as notificações, os proprietários, pessoas físicas ou jurídicas poderiam ser autuados, o que não chegou a acontecer neste caso.

Esse mesmo procedimento utilizamos no "Projeto Sky Line", que retirou 115 outdoors colocados ao longo da Rodovia Rota do Sol (ERS 453 e 486), os quais impediam a apreciação das belezas cênicas da Serra do Rio do Pinto. Os proprietários recebiam notificações com prazo de 20 dias para a retirada dos engenhos publicitários, com uma explicação de motivos. Foi estabelecido um valor de R\$ 5.000,00 por painel, de acordo com o Artigo 91 do Decreto Federal 6.514/08 para o caso de ser aplicada a multa. Entretanto todos os outdoors foram retirados sem necessidade de autuação.

Nestes dois exemplos o dano ambiental cessou ou foi corrigido pelos proprietários imediatamente ou em curto prazo, o que não ocorreria no caso das autuações. Neste caso, o proprietário (ou infrator), teria 20 dias para apresentar sua defesa à Junta de Julgamento de Recursos (primeira instância), a qual levaria alguns meses para julgar os processos. Se discordasse do veredicto, o proprietário teria direito ainda a recorrer a Junta Superior de Julgamento de Autos de Infração (segunda instância). Porém esta junta não se reúne desde setembro de 2009, quando venceu a última portaria de nomeação. Há uma sala cheia de processos aguardando julgamento numa sala do primeiro andar da sede da SEMA em Porto Alegre. Muitos destes

processos já devem estar prescritos (a prescrição incide no auto de infração paralisado por mais de três anos, pendente de julgamento ou despacho, segundo o Artigo nº 21 do Decreto Federal 6.514/08). Enquanto correm os processos de recursos junto às juntas de julgamento, o dano ambiental pode permanecer (como seria o caso dos outdoors e dos plantios de *Pinus spp.* em APP na APA Rota do Sol), o que não ocorre se houver acordo via notificação.

O Decreto Federal 6.514/08, Artigo 5º, prevê ainda o uso da advertência para multas de pequena monta (cujo valor culminado não ultrapasse R\$ 1.000,00). Nestes casos, o proprietário pode ser advertido por escrito, sendo ordenado o fim do manejo considerado ilegal. Na mesma advertência o gestor pode orientar a recuperação da área, sem envolver o Ministério Público. Isto pode evitar a aplicação de multas para os crimes ambientais mais comuns do dia-a-dia, como pequenos desmatamentos para fazer roças, cortes de árvores sem licença, uso do fogo em pequenas áreas agropastoris, destinação de esgotos domésticos diretamente nos corpos d'água, etc. O gestor ambiental deve manter um cadastro dos proprietários advertidos, porque este recurso só pode ser usado uma vez a cada três anos (Decreto Federal 6.514, Artigo 7º).

6. Considerações finais

Cada auto de infração gera uma multa cobrada pela SEMA (penalidade administrativa) e depois é enviado ao Ministério Público Estadual, que exigirá do infrator um Projeto de Recuperação Ambiental (PRAD) com Responsável Técnico. Os PRAD são processos altamente burocráticos que são encaminhados às Agências Florestais para a verificação de documentação e aprovação. Pilhas e mais pilhas destes processos tomam conta das mesas dos poucos técnicos ambientais da SEMA que fazem licenciamento florestal, principalmente nos escritórios do interior. Como os PRAD são demandas jurídicas e tem prazos para serem cumpridos, eles acabam tomando o tempo dos técnicos e impedindo que os processos de licenciamento florestal sejam feitos. Uma vez que o licenciamento florestal não ocorra na velocidade esperada pelas comunidades, os crimes ambientais tendem a aumentar e vão ser geradas mais multas e novos PRAD. Assim fecha-se um ciclo vicioso.

Os instrumentos de econegociação aqui narrados são limitados e seu uso requer muita atenção, boa articulação com o Ministério Público e com as entidades representativas dos interessados. Ainda assim os gestores po-

deriam utilizá-los com maior freqüência no seu dia-a-dia, em relação ao que vem ocorrendo, evitando as autuações e a sobrecarga de processos nas Juntas de Julgamento, no Ministério Público Estadual e de PRAD nas Agências Florestais.

Sendo assim, concluímos que a gestão ambiental tende a ser mais efetiva na medida em que: 1) Seja regularizada a situação fundiária das unidades de conservação; 2) Os instrumentos de econegociação sejam aprimorados pelo Ministério Público em parceria com os gestores ambientais e universidades; 3) As comunidades locais sejam esclarecidas sobre as categorias possíveis de licenciamento florestal e tomem parte dos conselhos das unidades de conservação; 4) Os processos de licenciamento florestal e ambiental sejam agilizados, através da redução do número de PRAD demandados pelo Ministério Público e Vara Judicial aos técnicos; 5) As terras indígenas sejam incorporadas aos mosaicos de áreas protegidas, com os mesmos direitos das unidades de conservação.

BIBLIOGRAFIA

BERKES, F. *Fishermen and 'the tragedy of the commons'*. Environmental Conservation, v. 12, n. 3, p. 199-206, 1985.

BORRINI-FAYERABEND, G. *Manejo participativo de áreas protegidas*: Adaptando o método ao contexto, temas de política social. Quito: União Internacional para a Conservação da Natureza, 1997. 67 p.

BURKE, B. E. *Hardin revisited*: A critical look at the perception and the logic of commons. Human Ecology, v. 29, n. 4, p. 449 - 476, 2001.

CAMPBELL, L. M.; VAINIO-MATILLA, A. *Participatory development and community based conservation*: Opportunities missed for lessons learned? Human Ecology, v. 31, n.3, p. 417-437, 2003.

DAVIS, A.; WAGNER, J. R. *Who knows? On the importance of identifying "experts" when researching Local Ecological Knowledge*. Human Ecology, v. 31, n. 3, p. 463 - 489, 2003.

DIEGUES, A. C. S. *Ecologia humana e planejamento em áreas costeiras*. São Paulo: Núcleo de apoio à pesquisa de populações humanas em áreas úmidas brasileiras: USP, 1996. 191 p.

DIEGUES, A. C.S. *O mito moderno da natureza intocada*. Núcleo de apoio à pesquisa de populações humanas em áreas úmidas brasileiras. 3. ed. Editora Hucitec: USP, 2001. 169 p.

FERGUSON, M. A.; MESSIER, F. *Collection and analysis of traditional ecological Knowledge about a population of Artic Tundra Caribou*. Artic. v. 51, n. 3, p. 201-219, 1997.

HARDIN, G. *The tragedy of commons*. Science, v. 162, p. 1243-1248, 1968.

NEISS, B., SCHNEIDER, D. C., FELT, L. F., et al. *Fisheries assessment: what can be Learned from interviewing resource users?* Journal of Fisheries and Aquatic Science v.56, p. 1949–1963, 1999.

PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. *Plano de manejo participativo da Reserva Biológica do Lami*. R. C. Printes (Org.). Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2002. 102 p.

PRINTES, R. C. *Atire a primeira pedra quem nunca pescou*. In: Educação ambiental: diversos olhares, diversos saberes. Eunice Kindel, Yanina M. Sammarco e Fabiano Weber (Orgs.) Editora Mediação, 2004.

PRINTES, R. C. *Etnoprimatologia, distribuição geográfica e conservação do guigó-da caatinga (Callicebus barbarabrownae Hershkovitz, 1990)*. A Primatologia no Brasil, v. 12, Cap. 2, p. 16-29. J. M. D. Miranda; Z. M. B. Hirano (Eds.). Curitiba: Sociedade Brasileira de Primatologia, 2011.

