

DEINA FARENZENA

TRANSFORMAÇÕES AMBIENTAIS NO PROCESSO DE  
(RE)ORGANIZAÇÃO ESPACIAL NO MUNICÍPIO  
DE FAXINAL DO SOTURNO/RS

Dissertação apresentada como  
requisito parcial à obtenção do grau  
de Mestre em Geografia, Curso de  
Pós-Graduação em Geografia, Setor  
de Ciências da Terra, Universidade  
Federal do Paraná.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Inês Moresco  
Danni-Oliveira

**Co-orientador:** Prof. Dr. Roberto  
Cassol

CURITIBA

2002

DEINA FARENZENA

**TRANSFORMAÇÕES AMBIENTAIS NO PROCESSO DE (RE)ORGANIZAÇÃO  
ESPACIAL NO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO/RS**

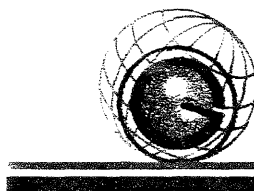
Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Geografia, Curso de Pós-Graduação em Geografia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Inês Moresco Danni-Oliveira

**Co-orientador:** Prof. Dr. Roberto Cassol

CURITIBA

2002



## PARECER

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Geografia, reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado, apresentada pela candidata **DEINA FARENZENA**, sob o título “**Transformações Ambientais no Processo de (Re) Organização Espacial no Município de Faxinal do Soturno/RS**”, para obtenção do grau de **Mestre** em Geografia, do Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná, Área de Concentração **Análise e Gestão Ambiental**.

Após haverem analisado o referido trabalho e argüido a candidata, são de parecer pela **Aprovação** da Dissertação, com média final 10,0 (Dez inteiros) , correspondente ao Conceito: **A, com menção distinção**.

Curitiba, 24 de Abril de 2002.

**Prof. Dr. Ailton Luchiari**

(USP)

(membro)

Primeiro Examinador

**Prof. Dr. Roberto Cassol**

(UFSM)

Segundo Examinador

**Prof. Dr. Francisco de Assis Mendonça**

(UFPR)

Terceiro Examinador

**Prof. Dra. Inês Moresco Danni-Oliveira**

Orientadora e Presidente da Banca

UFPR

Aos meus queridos pais **Ervi e Enes Farenzena**, pela presença, dedicação e incentivo constante, que não me deixaram esmorecer diante das dificuldades e nem desistir dos projetos.

Ao **Tobias Rossato** companheiro e amigo, por compreender a necessidade da distância e pelo carinho dedicado em todos os momentos.

Dedico



## AGRADECIMENTOS

À **Universidade Federal do Paraná** pela oportunidade de aperfeiçoamento profissional.

À **CAPES** pela concessão de auxílio financeiro.

À **Profª. Drª. Inês Moresco Danni-Oliveira** – orientadora - por ter se mostrado compreensiva em minhas dificuldades e por transmitir seus conhecimentos com dedicação e paciência.

Ao **Prof. Dr. Roberto Cassol** - co-orientador – pelas sugestões, pela amizade e incentivo durante toda a caminhada acadêmica.

Aos professores do Departamento de Geografia da UFPR, especialmente professores **Everton Passos, Leonardo Santos, Wolf Sahr, Cicilian Löwen Sahr e Sony Caneparo**, pelos conhecimentos transmitidos, pela amizade e atenção.

Aos professores do Departamento de Geociências da UFSM, especialmente professores **César de David, Clady Lopes, Ivaine Tonini e Mery Bezzi**, pelas sugestões e incentivo para que se buscasse trilhar novos caminhos.

Aos **funcionários do Departamento de Geografia da UFPR** pela presteza no auxílio.

Aos profissionais e colegas **MSc. Paulo César Zanon e Esp. Vanderlei Decian** pelo auxílio na elaboração dos materiais cartográficos.

Aos queridos colegas do Curso de Mestrado em Geografia da UFPR, especialmente **Ana, Ana Helena Gil, André Moraes, Carla Vestena, Dirceu Brito, Inelves Danni, Kátia de Jesus, Margarete Telles, Marta Bertim, Leandro Vestena, Robinson Selner, Sônia Bakonyi e Telma Elias**, pela amizade e companheirismo.

Aos alunos do Curso de Graduação em Geografia da UFPR, especialmente **Eduardo de Paula e Mônica Garcia**, pelo carinho e amizade.

Aos colegas do Curso de Mestrado em Geologia da UFPR, especialmente à **Fabrizia Nunes**, pela amizade.

Aos colegas e amigos **Elizane Brutti, Ivete Strieder, Jair Raffaelli, Liane Welter e Rosangela Spironello**, pelas sugestões e pela amizade e companheirismo, inabaláveis apesar da distância.

À querida amiga e colega **Tarsila Guesser**, pela amizade, por compartilhar comigo as angústias e me fortalecer com sua presença e palavras de carinho.

**Às Irmãs e amigas do Pensionato Sagrada Família de Curitiba**, pela acolhida carinhosa e amiga e pela assistência nos momentos difíceis.

**À Deize Farenzena e ao Cleber Londero** pelo auxílio, alegria e companhia de muitos momentos.

A todos aqueles que, de uma forma ou de outra, se fizeram presentes em mais esta etapa da caminhada acadêmica, principalmente àqueles que nos momentos mais difíceis estenderam sua mão amiga e proferiram palavras de carinho, me auxiliando a prosseguir com entusiasmo para alcançar mais esta conquista.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>x</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiv</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
<b>2 O MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO.....</b>	<b>07</b>
<b>2.1 Localização e caracterização dos aspectos físicos.....</b>	<b>08</b>
<b>2.2 O processo histórico de ocupação do Rio Grande do Sul e do             município de Faxinal do Soturno.....</b>	<b>13</b>
2.2.1 O ciclo de colonização europeia não portuguesa no Rio Grande do Sul.....	15
2.2.2 O povoamento inicial de Faxinal do Soturno e sua emancipação....	20
<b>2.3 Síntese histórico-ambiental.....</b>	<b>24</b>
<b>2.4 Caracterização sócio-econômica atual.....</b>	<b>29</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1 O processo de (re)organização do espaço e as transformações             ambientais.....</b>	<b>32</b>
3.1.1 As transformações espaciais e os impactos ambientais causados pela agricultura .....	42
3.1.2 A influência da urbanização, industrialização e crescimento demográfico nas transformações ambientais.....	52
<b>3.2 A inserção da questão ambiental nas políticas públicas e no             planejamento territorial do Brasil.....</b>	<b>55</b>
<b>3.3 As geotecnologias aplicadas aos estudos da organização do             espaço e de problemas ambientais.....</b>	<b>61</b>
3.3.1 Sistemas de informações geográficas.....	62
3.3.1.1 Aplicações e produtos gerados através do SIG.....	65
<b>4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E RECURSOS TÉCNICOS.....</b>	<b>72</b>

<b>4.1</b>	<b>Concepção teórico-metodológica.....</b>	<b>72</b>
<b>4.2</b>	<b>Procedimentos e recursos técnicos.....</b>	<b>76</b>
4.2.1	O mapa base.....	79
4.2.2	Os mapas de uso da terra.....	79
4.2.3	A carta clinográfica.....	81
4.2.4	Carta de Legislação Ambiental.....	82
4.2.5	Mapa de dinâmica espacial.....	83
4.2.6	Mapa de conflito ambiental.....	83
4.2.7	Mapa de uso adequado da terra.....	84
<b>5</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>88</b>
5.1	O uso da terra no município de Faxinaí do Soturno.....	88
5.2	A dinâmica do uso da terra do município de Faxinaí do Soturno.....	94
5.3	Uso da terra em relação as classes de declividade.....	101
5.4	Uso da terra em relação a Legislação Ambiental.....	114
5.5	Conflitos ambientais de uso da terra em relação as classes de declividade e Legislação Ambiental no município de Faxinal do Soturno.....	127
5.6	Uso adequado da terra na Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani.....	133
5.6.1	Recomendações gerais ao uso apropriado da terra no município de Faxinal do Soturno.....	137
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>140</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>146</b>
<b>ANEXO</b>	<b>.....</b>	<b>154</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	ÁREA OCUPADA PELAS CLASSES DE USO DA TERRA E RESPECTIVOS PERCENTUAIS.....	95
TABELA 2 -	DISTRIBUIÇÃO DA DINÂMICA DE USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO – 1964 A 1979.....	97
TABELA 3 -	DISTRIBUIÇÃO DA DINÂMICA DE USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO – 1979 A 1996.....	99
TABELA 4 -	DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE DECLIVIDADE.....	104
TABELA 5 -	USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE 1 (< 5%).....	104
TABELA 6 -	USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE 2 (5,1 A 12%).....	108
TABELA 7 -	USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE 3 (12,1 A 30%).....	110
TABELA 8 -	USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE 4 (30,1 A 47%).....	112
TABELA 9 -	USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE 5 (>47%).....	114

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - EFEITOS DA AGRICULTURA EM RELAÇÃO À AMBIÊNCIA	46
QUADRO 2 - CONSEQUÊNCIAS OCASIONADAS PELA REMOÇÃO DA FLORESTA TROPICAL ÚMIDA.....	48
QUADRO 3 - SISTEMA GERAL DE ABORDAGEM.....	73
QUADRO 4 - VARIÁVEIS CONSIDERADAS NO MODELO SITÊMICO ADOTADO.....	74
QUADRO 5 - AÇÕES E PRODUTOS NO SISTEMA ADOTADO.....	75
QUADRO 6 - CLASSES DE USO DA TERRA E CARACTERÍSTICAS.....	80
QUADRO 7 - CLASSES DE DECLIVIDADE E CARACTERÍSTICAS.....	82
QUADRO 8 - ETAPAS DO TRABALHO.....	86

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO.....	09
FIGURA 02 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO EM RELAÇÃO À COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO RIO GRANDE DO SUL.....	10
FIGURA 03 - MAPA POLÍTICO-ADMINISTRATIVO DO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO.....	30
FIGURA 04 - DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE USO DA TERRA NO ANO DE 1964.....	87
FIGURA 05 - USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO – 1964.....	88
FIGURA 06 - DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE USO DA TERRA NO ANO DE 1979.....	90
FIGURA 07 - USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO – 1979.....	91
FIGURA 08 - DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE USO DA TERRA NO ANO DE 1996.....	92
FIGURA 09 - USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO – 1996.....	93
FIGURA 10 - DINÂMICA ESPACIAL DE USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO.....	95
FIGURA 11 - DINÂMICA DO USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO – 1964 À 1979.....	98
FIGURA 12 - DINÂMICA DO USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO – 1979 À 1996.....	100
FIGURA 13 - CARTA CLINOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO.....	102
FIGURA 14 - USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE <5%.....	105
FIGURA 15 - USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE 5,1 A 12%...	107

FIGURA 16 -	USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE 12,1 A 30%.	109
FIGURA 17 -	USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE 30,1 A 47%.	111
FIGURA 18 -	USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE >47%.....	113
FIGURA 19	LOCALIZAÇÃO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO GIULIANI.....	115
FIGURA 20 -	DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE USO DA TERRA NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO GIULIANI.....	116
FIGURA 21 -	USO DA TERRA NA MICROBACIA DO ARROIO GIULIANI – 1996.....	117
FIGURA 22 -	CARTA DE CLASSES DE DECLIVIDADE DA MICROBACIA DO ARROIO GIULIANI.....	118
FIGURA 23 -	DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE DECLIVIDADE NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO GIULIANI.....	119
FIGURA 24 -	CARTA DE LEGISLAÇÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO ARROIO GIULIANI.....	120
FIGURA 25 -	ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE.....	121
FIGURA 26 -	CARTA DE CONFLITOS AMBIENTAIS NA MICROBACIA DO ARROIO GIULIANI.....	122
FIGURA 27 -	CULTURA PRÓXIMA À CURSO D'ÁGUA.....	123
FIGURA 28-	CAMPO PRÓXIMO À CURSO D'ÁGUA E EM DECLIVIDADE SUPERIOR A 30,1%.....	124
FIGURA 29 -	CAMPOS E CULTURAS EM DECLIVIDADES SUPERIORES À 47%.....	125
FIGURA 30 -	ASSOREAMENTO NO ARROIO GIULIANI.....	126
FIGURA 31 -	ÁREA DE DESLIZAMENTO DE MASSA EM VERTENTES NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO GIULIANI.....	127
FIGURA 32 -	ÁREA DE CAMPO PRÓXIMA A UM CURSO D'ÁGUA E EM DECLIVIDADE SUPERIOR A 30, 1%.....	128
FIGURA 33 -	CULTURA EM DECLIVIDADE SUPERIOR A 30,1%.....	130
FIGURA 34 -	CULTURAS PRÓXIMAS AOS CURSOS D'ÁGUA.....	131
FIGURA 35 -	TRANSFORMAÇÕES AMBIENTAIS PROVOCADAS PELO USO DA TERRA PRÓXIMA AOS CURSOS D'ÁGUA.....	132



FIGURA 36 -	URBANIZAÇÃO EM DECLIVIDADE SUPERIOR A 30,1%.....	133
FIGURA 37 -	CARTA DE USO ADEQUADO DA TERRA NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO GIULIANI.....	135
FIGURA 38	DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE USO ADEQUADO DA TERRA PROPOSTAS PARA A MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO GIULIANI.....	136

## **RESUMO**

### **TRANSFORMAÇÕES AMBIENTAIS NO PROCESSO DE (RE)ORGANIZAÇÃO ESPACIAL NO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO/RS**

Todo processo de (re)organização do espaço com a finalidade de atender as necessidades humanas implica no desencadeamento de processos de deterioração ambiental, o que revela a necessidade de se planejar e gerenciar as atividades de uso e ocupação do espaço. O presente trabalho, com o intuito de contribuir para o planejamento do desenvolvimento sócio-econômico e ambiental do Município, teve como objetivo principal investigar e compreender a dinâmica da organização do espaço no município de Faxinal do Soturno – RS, enfatizando a problemática ambiental desencadeada neste processo. O estudo da área em questão se justifica principalmente pela configuração emergente de uma complexa gama de problemas ambientais facilmente detectáveis, que interferem na qualidade de vida da população e no avanço econômico do Município. Assim, para que a pesquisa atingisse os seus objetivos, fundamentou-se o referencial teórico a partir da teoria sistêmica, enquanto que os procedimentos metodológicos foram baseados nas Geotecnologias, sendo que ambos se mostraram satisfatoriamente eficazes para o desenvolvimento da pesquisa. Desta forma, através dos diversos mapeamentos realizados, é possível afirmar que: o uso da terra do Município pode ser dividido basicamente em seis classes principais - campos, florestas, culturas, área urbana, rede de drenagem e rede viária, sendo as três primeiras classes as que ocupam maior extensão territorial; as maiores transformações espaciais de 1964 a 1979 se deram no sentido da diminuição das áreas de campos e aumento das áreas ocupadas por florestas, culturas e urbanização, enquanto que de 1979 a 1996, as maiores transformações espaciais se processaram registrando um aumento das áreas urbanizadas e de florestas em detrimento das áreas de campos e culturas que apresentaram sensível diminuição; o relevo do Município apresenta-se caracterizado por declividades acima dos 12,1%, o que indica a necessidade de aplicação de técnicas visando evitar e controlar os processos erosivos e de deterioração do solo. Sobrepondo-se os planos de informação referentes à declividade e uso da terra, pode-se observar a espacialização dos diferentes sistemas de usos em relação as classes de declividade, sendo que, na classe 1 observou-se a predominância das culturas, enquanto que nas classes 2 e 3, predominaram os campos e nas classes 4 e 5 predominaram as florestas. Aplicando-se a Legislação Ambiental, especificamente o Artigo 2º do Código Florestal Brasileiro, em uma área amostral pode-se constatar que o uso da terra não encontra-se totalmente em consonância com a Legislação Ambiental, tendo sido possível diagnosticar tanto na área amostral como no restante do Município, inúmeros conflitos ambientais, principalmente nas áreas marginais dos cursos d'água. Diante disso, recomenda-se não apenas a (re)organização espacial do uso da terra no Município levando-se em consideração a Legislação Ambiental, as características naturais e aspirações sociais, como também a aplicação de técnicas e o desenvolvimento de atividades alternativas que favoreçam a melhoria das condições ambientais de Faxinal do Soturno.

## **ABSTRACT**

### **ENVIRONMENTAL TRANSFORMATIONS IN THE PROCESS OF (REVERSE) SPACE ORGANIZATION IN THE MUNICIPAL DISTRICT OF FAXINAL DO SOTURNO/RS**

With the intention of contributing with the planning economical and environmental partner if the municipal district of Faxinal do Soturno – RS, this research had as main objective to investigate and to understand the dynamics of the organization of the space in the Municipal district emphasizing the environmental problem unchained in this process. The study of the area in subject is justified for the emerging configuration of a complex range of environmental problems that it interferes in the quality of life of the population and in the progress economical place. This way, so that the research reached the proposed objectives, the same was ruled methodologically in the systemic theory, while the procedures were based on Geotechnology, which both were shown satisfactorily effective in the development of this one. This way, through the several accomplished map out, it was possible to identify six main classes of use of the land in the Municipal district: fields, forests, cultures, urban areas, drainage net and road net, being the first three classes the ones that occupies larger territorial extension. Through the overlapping of the plans of information of use of the land of the municipal district of three periods - 1964, 1979 and 1996, it can be verified that the largest space transformations from 1964 to 1979 felt in the sense of the decrease of the areas of fields and increase of the occupied areas for forests, cultures and urbanization, while from 1979 to 1996, the largest space transformations processed registering an increase of the urbanized areas and of forests to the detriment of the areas of fields an cultures, that present sensitive decrease. Through the map out and compartimenting of the relief of the municipal district in five classes of steepness, the predominance of the classes of steepness can be observed, 4 and 5, in other words, of superior steepness to 12,1%, what indicates the need of application of techniques seeking to avoid and to control the erosive processes and the deterioration of the land. Overlapping the referential information plans to the steepness and use of the land, the espacialization of the different use systems can be observed in relationship the classes of steepness, and, in the class 1 the predominance of the cultures can be observed, while in the classes 2 and 3, the fields prevailed and in the classes 4 and 5 the forests prevailed. Being applied the Environmental Legislation, specifically the Article 2º of the Brazilian Forest Code, in an amostral area, it can be verified that the use of the land doesn't totally meet in consonance with Environmental Legislation, having been possible to diagnose so much in the amostral area as in the remaining of the Municipal district countless environmental conflicts, mainly in the marginal areas of the courses of water. Before that, it is not just recommended the (reverse) space organization of the use of the earth in the Municipal district being taken into account the Environmental Legislation, the natural characteristics and social aspirations, as well as the application of the techniques and the development of alternative activities that favor the improvement of the environmental conditions of Faxinal do Soturno.

## 1 INTRODUÇÃO

O espaço geográfico mundial tem sido, no decorrer dos últimos séculos, rapidamente transformado. Esta metamorfose apresenta-se como consequência de uma constante (re)organização espacial derivada da ação social pois, a cada dia, mais a sociedade busca adaptar o meio no qual está inserida às suas necessidades sociais, políticas e, principalmente, econômicas.

Neste cenário onde as paisagens naturais são remodeladas e reorganizadas atendendo aos anseios e aos objetivos que, mesmo não sendo objetivos da coletividade, priorizam fundamentalmente o setor econômico, desencadeiam-se de forma paralela, inúmeros processos indesejáveis, implicando em problemas às vezes irreversíveis para o meio natural, os quais apresentam-se consequentemente, como efeitos contraditórios ao desenvolvimento almejado pela sociedade. Estas situações, que refletem um acúmulo de problemas, são atualmente conhecidas como questões ou problemáticas ambientais ou ecológicas, as quais, de acordo com RODRIGUES (1998, p. 14) dizem respeito “às formas como o homem em sociedade se apropria da natureza” e também “às formas pelas quais se produz o espaço geográfico”.

Assim, a ocupação de um território, a ampliação das atividades econômicas e as relações intrinsecamente dinâmicas que a sociedade mantém com o meio natural, relacionados aos diferentes aspectos culturais, educacionais, mecanismos de produção e nível tecnológico dos grupos sociais, não se fazem sem acarretar, em diferentes amplitudes e intensidades, a deterioração ambiental e a dilapidação dos recursos naturais (ROSA, 1995, p.1).

Mesmo que o potencial destrutivo das formas de ocupação do espaço, dos sistemas produtivos e das formas de exploração dos recursos naturais sejam conhecidos há muitas décadas, somente a partir da década de 70 a problemática ambiental passou a sensibilizar e a preocupar a sociedade em nível mundial, devido à manifestação de um conjunto de sinais, os quais de acordo com FRANCO (2001, p.158) anunciavam “a insustentabilidade do desenvolvimento planetário pelos caminhos percorridos pelos países desenvolvidos”.

Diante disto, principiou-se em alguns segmentos da sociedade um processo de mudança, principalmente no que diz respeito ao modo de perceber o ambiente e

de valorizar os recursos naturais, levando ao desenvolvimento de novos conceitos e a uma séria revisão de atitudes e pensar econômico.

Em âmbito científico, também deu-se início a importantes e marcantes mudanças. Se há décadas anteriores as Ciências estavam voltadas à catalogar e conhecer as potencialidades reservadas pela natureza, balizando e orientando as explorações e o progresso econômico, nos últimos anos além de se dedicarem ao estudo de métodos menos danosos para ocupação do espaço e exploração dos recursos naturais, estas vêm se aprofundando em estudos que possam auxiliar e orientar as ações para a minimização dos impactos causados na natureza, principalmente, pelo desenvolvimento econômico e demográfico acelerados.

De forma paralela a esses movimentos, iniciou-se a realização de uma série de eventos que objetivavam discutir as questões ambientais e inseri-las como temática pertinente a ser tratada não apenas por restritos grupos sociais, mas principalmente pelo segmento político e governamental em todos os países do Planeta.

Na tentativa de atingir a estes objetivos e propiciar a mundialização das questões ambientais, a ONU – Organização das Nações Unidas, passou a coordenar e promover diversas conferências. Entre elas destaca-se a Conferência sobre Meio Ambiente Humano, ou como é comumente conhecida Conferência de Estocolmo, ocorrida em 1972 na Suécia, na qual foram expostas questões relacionadas à poluição industrial, intensa utilização dos recursos naturais, deterioração das condições ambientais e problemas sanitários, déficit de nutrição e aumento da mortalidade humana, levando à discussões sobre o próprio modelo de desenvolvimento e sociedade responsáveis por tais ações (CUNHA; GUERRA, 1996, p. 340; MACHADO, 1999, p. 123; FRANCO, 2001, p.158).

Após este primeiro evento, que de acordo com MONTEIRO (1981, p.19) pode ser tomado como um “referencial para apontar-se na História (...) o momento da eclosão da questão ambiental”, sucederam-se inúmeros outros que vieram a afirmar a necessidade de polarizar atenções e ações governamentais e não-governamentais para uma questão que se tornava cada vez mais complexa.

Neste contexto, na década de 90, em pleno processo de globalização e quando acentuou-se a diferença entre países desenvolvidos e àqueles em esforço de desenvolvimento, ocorrendo um aumento nas taxas inflacionárias e de

desemprego, e por conseguinte um agravamento dos processos de deterioração dos recursos naturais, ocorreu no Brasil outro importante evento, a Conferência Mundial de Cúpula sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992 no Rio de Janeiro. Nesta Conferência a grande preocupação centrou-se nos problemas ambientais globais e nas questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável. Como resultado desta, foram produzidos um conjunto de documentos e tratados que deram ênfase às questões ambientais e desenvolvimentistas e ainda a Agenda 21 que estabeleceu propostas de ações para os próximos anos (MEDINA, 1998, p. 262).

Tratando-se especificamente do Brasil, embora sempre tenha participado nas conferências promovidas pela ONU e em outros eventos que visavam refletir a situação ambiental do Planeta, nem sempre o governo brasileiro se mostrou amistoso e receptivo às recomendações e planos de ação propostos. Para que se alcance a compreensão desta atitude é necessário lembrar o processo histórico de ocupação do território e de desenvolvimento dos processos produtivos que se desenrolaram no País, fatos estes que estão intrinsecamente relacionados ao desencadeamento e intensificação dos problemas ambientais.

A ocupação do território brasileiro se fez desde os primórdios motivada pela possibilidade de conquista de novos espaços, dominação de povos e, principalmente, apropriação de recursos naturais sob uma ótica extremamente dilapidadora. As primeiras atividades econômicas desenvolveram-se sob um regime calcado na intensa exploração dos recursos naturais, ambos negligenciando ou ignorando as impactantes transformações que se processavam. Do mesmo modo, o crescimento e desenvolvimento econômico se deram e continuam ocorrendo com características herdadas do período colonial, tendo como base a disponibilização de espaços e recursos naturais (MORAES, 1997, p. 13).

Desenvolveu-se assim a agropecuária extensiva e altamente impactante, que além de destruir grandes extensões de florestas provoca, através do uso de agrotóxicos em grandes proporções, o desequilíbrio ecológico e o desaparecimento de espécies da fauna e flora, bem como, a industrialização que, além de ser poluente, mantém-se sustentada pela matéria-prima natural, de fácil aquisição e exploração e pelos recursos humanos, que fornecem uma numerosa mão-de-obra com baixos custos (GONÇALVES, 1995, p. 313).

Assim, quando da ocorrência da Conferência de Estocolmo, em decorrência fundamentalmente das características do processo de desenvolvimento econômico pelo qual o Brasil concretizava sua expansão agropecuária e industrial, sendo os recursos naturais imprescindíveis para a continuidade e sucesso deste processo, discutir e agir em prol da preservação do meio ambiente, significaria contrariar e frear o processo de desenvolvimento econômico, o que justificava a não aceitação das medidas e recomendações propostas pela ONU em 1972. Nesta ocasião, o posicionamento do governo brasileiro refletiu claramente que, naquele momento, os interesses políticos e as injunções econômicas estavam acima das preocupações com a qualidade ambiental. A nação brasileira vivia um “deslumbramento” com o crescimento econômico, o qual não poderia ser reprimido em prol da conservação ambiental (MONTEIRO, 1981, p. 19; FERREIRA, 1998, p. 84).

Mesmo neste contexto, ocorreram muitas iniciativas governamentais nas décadas de 60 e 70, representadas pela criação de organismos públicos que, de forma direta ou indireta, tratavam de assuntos relacionados ao meio ambiente. No entanto, boa parte destes direcionaram suas ações exclusivamente à solução de problemas relacionados à saúde e saneamento básico, principalmente nas áreas urbanas, enquanto outros não lograram sucesso nem atingiram os objetivos pelos quais haviam sido criados (MONTEIRO, 1981, p. 27-33).

Em decorrência desta trajetória, a questão ambiental no Brasil só passou a ser encarada de forma mais séria e legal, com a promulgação da Constituição Federal de 1988, que além de conferir ao tema caráter constitucional, tornou-o responsabilidade não só do poder público federal, mas também do estadual e municipal. Ocorreu assim, uma maior distribuição de poderes e responsabilidades, permitindo maior atuação dos municípios e das comunidades organizadas que, conhecedoras das suas necessidades e problemáticas, podem influenciar os rumos da formulação e implementação de ações e políticas ambientais (FERREIRA, 1998, p. 31).

Diante dos novos paradigmas e problemáticas ambientais e das novas atribuições concedidas ao poder público municipal, para que este possa desenvolver ações planejadas e orientadas, de forma a cumprir os princípios expostos pela Constituição Federal de 1988 e atendendo às necessidades da coletividade local, promovendo o desenvolvimento harmônico ou menos destrutivo do meio ambiente,

tornou-se essencial o conhecimento da organização espacial do município, sua evolução, bem como suas implicações ambientais, devendo-se levar em consideração o processo histórico de ocupação, as relações entre sociedade e natureza e as características culturais, que por sua vez podem exercer grande influência na produção do espaço.

Assim sendo, para que o planejamento municipal seja condizente com a realidade local e para que a maioria dos problemas locais possam ser resolvidos internamente, como designa a Constituição Brasileira, torna-se fundamental o conhecimento dos diferentes sistemas de uso e ocupação das terras dos municípios, bem como sua dinâmica evolutiva, sua distribuição espacial, sua relação com os aspectos naturais e as implicações que os diferentes tipos de uso e ocupação podem acarretar ao meio ambiente e à sociedade, tanto na atualidade como no futuro. Considerando-se, no entanto, que as respostas às indagações sobre a organização do espaço tal como se apresenta atualmente, podem advir dos processos passados de produção deste espaço, não podemos estudar o presente de forma dissociada do passado, das sucessões históricas e do fator cultural que apresenta-se como um importante elemento que embasa as estruturas atuais.

Assim, o presente estudo justifica-se diante da necessidade cada vez mais premente de se aprofundar o conhecimento e a compreensão a respeito da organização do espaço e das transformações ambientais positivas e/ou negativas decorrentes deste processo, principalmente em nível local; bem como devido à emergência da realização de análises que integrem tanto os elementos físicos quanto os elementos sociais formadores do ambiente.

Neste contexto, mesmo que a proposição inicial deste trabalho fosse a de contemplar uma área maior, ou seja, todos os sete municípios formadores da Quarta Colônia de Imigração Italiana do Rio Grande do Sul<sup>1</sup> optou-se por um recorte espacial para melhor detalhamento do estudo. Adotou-se, assim, como objeto de pesquisa apenas um dos municípios – Faxinal do Soturno, o qual mesmo não sendo o “berço da Quarta Colônia”, é o Município que atualmente concentra e oferece as principais atividades comerciais e prestadoras de serviços, atendendo a inúmeros

---

<sup>1</sup> Os municípios que atualmente integram a Quarta Colônia de Imigração Italiana do Rio Grande do Sul são: Dona Francisca, Faxinal do Soturno, Ivorá, Nova Palma, Pinhal Grande, São João do Polêsine e Silveira Martins.



municípios vizinhos, além de apresentar o maior contingente populacional entre os atuais municípios integrantes da Quarta Colônia de Imigração Italiana.

Além das razões acima citadas o presente estudo e a escolha da área em questão, justificam-se pela configuração emergente neste Município de uma complexa gama de problemas ambientais facilmente detectáveis, que representam um risco constante para a qualidade de vida da população e para o avanço econômico do Município.

Face ao exposto, o presente trabalho tem por objetivo principal investigar e compreender a dinâmica da organização do espaço no município de Faxinal do Soturno/RS, enfatizando a problemática ambiental desencadeada nesse processo, e assim contribuir para o planejamento do desenvolvimento sócio-econômico e ambiental do Município.

Neste sentido, os objetivos específicos são:

Identificar, quantificar e classificar a evolução da organização do espaço no Município, a partir das classes de uso da terra;

Verificar a distribuição espacial das classes de uso da terra em relação as classes de declividade;

Analisar se os usos da terra atuais encontram-se em consonância com a Legislação Ambiental vigente expressa pelo Código Florestal Brasileiro;

Diagnosticar os conflitos ambientais provocados pelo uso da terra em decorrência das classes de declividade;

Elaborar a carta temática de uso adequado da terra de acordo com a Legislação Ambiental vigente;

Propor procedimentos que contribuam para conservação ambiental e/ou minimização do avanço da deterioração ambiental no Município.

## **2 O MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO**

Ao se buscar compreender o processo de (re)organização do espaço, bem como os impactos positivos e/ou negativos que dele resultaram, além de se precisar conhecer e compreender o papel e as relações dos elementos naturais com a organização espacial, não se pode ignorar as conexões destes elementos com o desenvolvimento da própria sociedade, ao longo de sua evolução histórica (RIBEIRO, 1989, p. 34; ROSS, 1998, p. 352). Assim, precisa-se conhecer de forma detalhada o espaço e suas características atuais, sua dinâmica evolutiva e as variáveis e invariáveis que estruturaram e influenciaram o funcionamento e desenvolvimento de um sistema derivado antropogenicamente, como neste caso, o município de Faxinal do Soturno.

Tratando-se especificamente do município de Faxinal do Soturno, para compreender-se sua evolução, dinâmica, organização espacial e problemáticas ambientais atuais, torna-se preciso resgatar sua historicidade, pois os acontecimentos passados, tais como: o tipo de povoamento, a origem dos colonizadores e o contexto em que se processou a ocupação definitiva do território, exerceram e continuam a exercer grande influência na organização espacial do Município e, conseqüentemente, na produção dos conflitos ambientais.

Integrados aos aspectos históricos, também tiveram grande influência na organização e dinâmica espacial, as variáveis físicas ou as características naturais da paisagem do Município, as quais se mostraram, no princípio da colonização, como um imponente obstáculo, passando num segundo momento, a servir como a principal fonte para a manutenção das condições básicas de sobrevivência das famílias e finalmente como o principal recurso para o desenvolvimento e crescimento econômico dos municípios.

De forma sucinta, apresentar-se-á uma caracterização geral de Faxinal do Soturno, na qual dar-se-á ênfase aos três principais fatores determinantes da organização espacial e transformações ambientais no referido Município, ou seja: os aspectos físicos; os processos históricos de ocupação do território, sua evolução e dinâmica espacial e ambiental; e, a configuração sócio-econômica atual.

## 2.1 Localização e caracterização dos aspectos físicos

O município de Faxinal do Soturno, localizado geograficamente na área central do estado do Rio Grande do Sul e inserido na Quarta Colônia de Imigração Italiana, foi criado no ano de 1959 sendo formado inicialmente por territórios desmembrados dos municípios de Cachoeira do Sul e Júlio de Castilhos. Ocupando uma extensão territorial de 437 km<sup>2</sup>, englobando assim importantes núcleos coloniais tais como de Dona Francisca, São João do Polêsine, Ribeirão, Vale Vêneto e Novo Treviso (RIO GRANDE DO SUL, 1959, p. 1-2; LA SALVIA; MARODIM, 1976, p. 9).

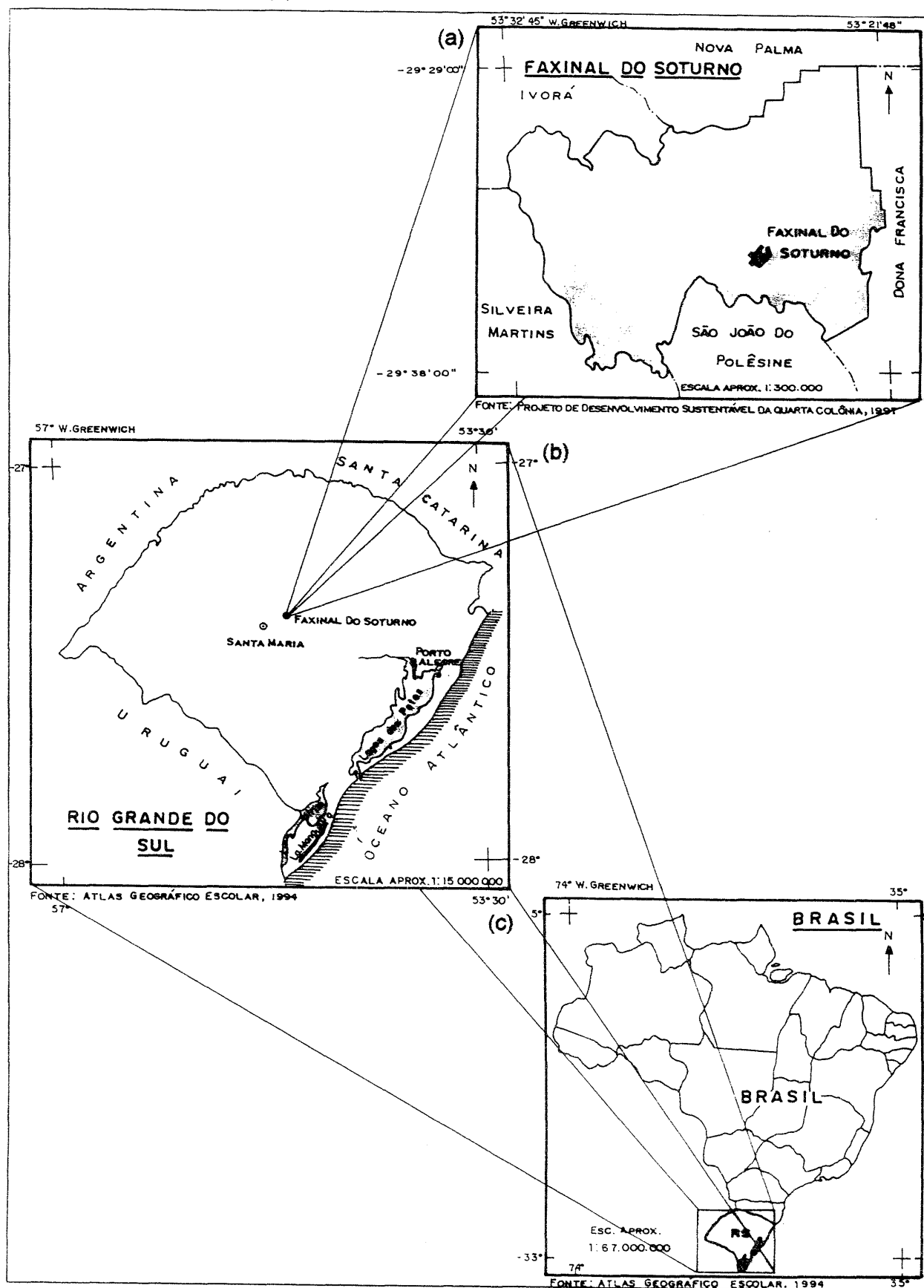
Devido ao ritmo acelerado dos processos de emancipação desencadeados no Rio Grande do Sul, Faxinal do Soturno, desde sua emancipação até os dias atuais, apresenta um déficit de território de 60%. Atualmente, o Município ocupa uma extensão territorial de 177 km<sup>2</sup>, localizada entre as coordenadas geográficas de 53° 21' 48" e 53° 32' 45" de longitude oeste de Greenwich e 29° 29' 00" e 29° 38' 00" de latitude sul do Equador. Limita-se com os seguintes municípios: a norte com Nova Palma, a leste com Dona Francisca, a oeste com Ivorá e Silveira Martins e a sul com São João do Polêsine (Figura 1).

Geomorfologicamente, como pode-se observar na Figura 2, a área de estudo insere-se em uma Faixa de Transição, situada entre a Depressão Central e o Planalto Meridional do sul do Brasil. Essa situação, aliada às condições climáticas vigentes no sul do Brasil, conferem ao Município características geológicas, geomorfológicas, hidrográficas e de vegetação variadas, resultando consequentemente numa paisagem bastante diversificada (AB'SABER, 1970, p. 18-24).

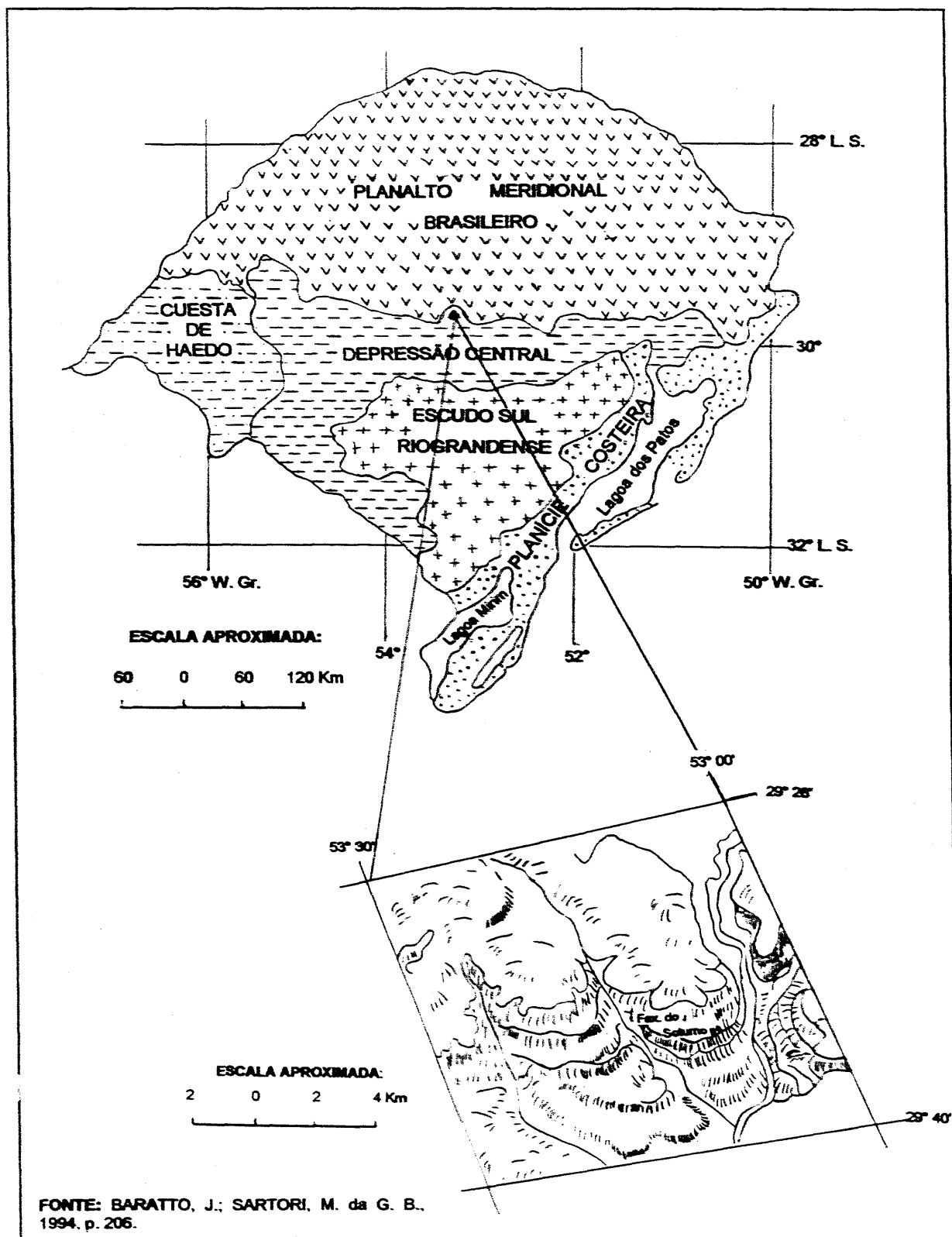
O clima do Município, segundo a classificação de Köppen, foi caracterizado por BARATTO e SARTORI (1994, p. 210) como sendo do tipo Cfa – temperado chuvoso e com verões quentes, com temperaturas médias mínima de 13°C e máximas entre 24°C e 25°C.

Em relação aos deslocamentos das massas de ar, BARATTO e SARTORI (1994, p. 210) salientam que as massas de ar de maior atuação no Município são a Massa Polar Velha e a Massa Polar Atlântica no inverno, estando esta última

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO (a) E SUA INSERÇÃO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (b) E NO BRASIL (c)



**FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO EM RELAÇÃO À COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO RIO GRANDE DO SUL**



vinculada à intensificação do Anticiclone Migratório Polar e, eventualmente, às Massas Tropical Continental e Tropical Atlântica, durante o verão.

As massas polares que se deslocam para esta área durante todo o ano, provocando frentes frias, são também responsáveis pelas chuvas de origem frontal, sendo que a média anual de precipitação é de 1.600mm, bem distribuídos durante o ano.

Os ventos são predominantemente provenientes do quadrante leste, no entanto, também ocorrem de forma menos intensa, ventos de quadrante sul no inverno e ventos de quadrante norte no verão (BARATTO; SARTORI, 1994, p.211).

Em decorrência das características climáticas e da associação destas a outros aspectos físicos da paisagem, o Município dispõe de uma densa rede de drenagem, constituída segundo BARATTO e SARTORI (1994, p. 211) “por rios e arroios perenes”, com predominância de canais de 1ª e 2ª ordem de grandeza. Neste contexto, destacam-se como principais rios do Município o Melo e o Soturno, ambos pertencentes a Bacia Hidrográfica do Rio Jacuí.

O Rio Melo, um dos principais afluentes da margem direita do Rio Soturno, tem suas nascentes localizadas no Planalto Meridional do Rio Grande do Sul, próximas as comunidades de Val de Serra e Rincão dos Bastos (município de Júlio de Castilhos). No município de Faxinal do Soturno, apresenta-se conforme classificação de FLORES (2002, p. 49) como um canal de 5ª ordem, banhando especialmente as comunidades de Sítio Alto e Sítio dos Melos. Descreve uma trajetória no sentido noroeste-sudeste, confluindo com o Rio Soturno cerca de 2km à jusante da ponte que liga a sede do Município a comunidade de Santos Anjos. Seus principais tributários são os arroios Tabuleiro, Ivorá, Fazenda e Guarda-Mor.

Já o Rio Soturno, principal rio do Município e um dos principais afluentes do Rio Jacuí, possui suas nascentes localizadas no Planalto das Missões, área integrante do Planalto Meridional do Rio Grande do Sul, próximas a sede do município de Júlio de Castilhos. Denominado inicialmente de Arroio Felício, recebe o nome de Soturno somente após a confluência deste arroio com o Lajeado do Salso, ainda no município de Júlio de Castilhos. Ao atingir o território de Faxinal do Soturno, caracteriza-se, de acordo com FLORES (2002, p. 49) como um rio de 6ª ordem de grandeza, com largura média de 30 metros e profundidade relativa de 1 a 1,5 metros, descrevendo inicialmente uma trajetória no sentido norte-sul até a divisa

com o município de São João do Polêsine. A partir deste ponto, descreve uma trajetória no sentido noroeste-sudeste, servindo como limite natural entre os municípios de Faxinal do Soturno e São João do Polêsine, desaguardo no Rio Jacuí, no município de Dona Francisca. Seus mais significativos tributários são o Rio Melo, o Lajeado das Pedras e os arroios Portela, Tigre e Giuliani.

Em relação às condições geológicas, de acordo com BARATTO e SARTORI (1994, p. 214) estas se apresentam de forma variada devido à sua localização em uma faixa de transição. Assim sendo, a geologia constitui-se de rochas vulcânicas e sedimentos da formação Serra Geral nas áreas de Rebordo e Topo de Planalto e rochas sedimentares da Bacia do Paraná nas áreas depressionais.

Morfologicamente, Faxinal do Soturno apresenta “dois grandes compartimentos de relevo: o Planalto Meridional Brasileiro, subdividido em Topo e Rebordo (serra) e a Depressão Central, subdividida em área de coxilhas e planícies aluviais” (BARATTO, 1994, p. 14).

A existência de superfícies aplainadas associadas a outros aspectos físicos, principalmente às condições climáticas e hidrográficas, propiciaram o desenvolvimento da cultura sistematizada do arroz, caracterizada por alta produtividade e qualidade do produto.

Quanto aos solos, de acordo com o MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (1973) o município de Faxinal do Soturno apresenta os seguintes tipos de solos:

- Laterítico Bruno Avermelhado Distrófico: solos medianamente profundos e desenvolvidos a partir de rochas basálticas. Ocupam áreas de topografia ondulada e fortemente ondulada, especialmente nas áreas de topos de morros e áreas mais elevadas das encostas, em altitudes que variam de 400 a 700 metros. Devido a estas características e por possuírem fertilidade natural baixa e acidez elevada, são solos que apresentam inúmeras limitações para o uso agrícola, sendo extremamente susceptíveis à erosão e impondo restrições ao emprego de mecanização. Assim, para o cultivo são necessários adubação completa, correção da acidez e uso de técnicas racionais de conservação, sendo áreas propícias para culturas permanentes e reflorestamento (p. 153-156).

- Brunizem Avermelhado: solos medianamente profundos e desenvolvidos a partir de basaltos. Ocupam especialmente as áreas montanhosas e encostas do Rebordo do Planalto, onde a topografia apresenta-se fortemente ondulada e

escarpada, em altitudes que variam de 200 a 700 metros. São solos onde a mecanização é extremamente difícil, sendo muito susceptíveis à erosão, exigindo assim, um cultivo racional e práticas conservacionistas intensivas e complexas. São áreas propícias ao uso com culturas permanentes e reflorestamento (p. 189-192).

- **Brunizem Hidromórfico:** solos medianamente profundos originados a partir de siltitos e arenitos, ácidos, imperfeitamente drenados e com baixa fertilidade natural. Ocupam áreas da Depressão Periférica em altitudes que variam de 100 a 200 metros, com declives em torno dos 6%. Embora a topografia característica desta unidade seja suavemente ondulada a ondulada, são muito susceptíveis à erosão, podendo inclusive ocorrer o surgimento de voçorocas, apresentando ainda, limitações ao uso de implementos agrícolas, especialmente nos meses de inverno ou chuvosos, devido ao encharcamento do terreno, o que exige técnicas especiais de cultivo, adubação e correção da acidez, bem como controle dos processos erosivos. Devido a estas características são solos apropriados para pastagens e cultivos temporários de verão (p. 267-271).

- **Planosol:** solos derivados de sedimentos aluvionais recentes, provenientes de arenitos e siltitos, ácidos, porém com fertilidade natural de moderada a forte. Este tipo de solo encontra-se relacionado às superfícies topográficas praticamente planas e suavemente onduladas, que formam uma larga faixa em torno dos cursos d'água, especialmente do Rio Soturno, formando vales abertos com vertentes suaves que ocupam as planícies aluviais, devido a isso a erosão é nula. Entretanto, condicionado pela topografia são solos mal drenados, o que dificulta o uso de mecanização agrícola. Quando drenado, torna-se propício ao cultivo de arroz irrigado, soja e pastagens (p.240-243).

A integração das características acima descritas, condicionaram o tipo e a distribuição da vegetação do Município, que originalmente era constituída pela Floresta Subcaducifólia Subtropical (BARATTO; SARTORI, 1994, p.214).

## **2.2 O processo histórico de ocupação do Rio Grande do Sul e do município de Faxinaí do Soturno**

O território do atual estado do Rio Grande do Sul, integrou-se social e economicamente de forma tardia ao restante do País. Após as primeiras expedições



por terras gaúchas, as quais remontam o século XVI, a então província de “Rio Grande de São Pedro” permaneceu ignorada e inexplorada por mais de um século. Entretanto, durante todo este período o Estado não permaneceu desabitado, pois em seu território espacializavam-se<sup>2</sup> inúmeras tribos indígenas, apresentando já naquele período um contingente de milhares de pessoas<sup>3</sup>.

A primeira forma de ocupação européia no Rio Grande do Sul, ocorreu com o estabelecimento dos padres jesuítas no oeste gaúcho a partir de 1626, os quais tinham por objetivo conquistar territórios para a coroa espanhola, desenvolver atividades economicamente rentáveis (como o cultivo da erva-mate e a preia do gado xucro para extração do couro), missionar na tarefa de converter e evangelizar os índios de acordo com os preceitos cristãos e ainda arregimentá-los para o trabalho em comunidade (PESAVENTO, 1997, p. 7; QUEVEDO, 1999, p. 103).

Somente no início do século XVIII, quando já existia um rebanho bovino significativamente numeroso e as comunidades missionárias encontravam-se organizadas social e economicamente, o Rio Grande do Sul passou a atrair a atenção, não somente de exploradores que vinham em busca dos rebanhos bovinos necessários ao trabalho nas minas do sudeste do País, mas também da Coroa Portuguesa que sentia a necessidade de povoar o Estado, que se apresentava com grandes porções de terras devolutas, para assim evitar invasões e avanços dos espanhóis (PESAVENTO, 1997, p. 13).

Com isso, iniciou-se um processo de povoamento mais intenso e definitivo do Rio Grande do Sul, ao mesmo tempo em que esta porção do território passou a integrar-se social e economicamente ao conjunto brasileiro de uma forma distinta dos outros estados, devido à sua configuração como “zona militar-fronteiriça”,

---

<sup>2</sup> De acordo com LAZZAROTTO (1978, p. 6-16) os indígenas que habitavam o Rio Grande do Sul pertenciam a três grandes grupos: 1) o grupo Gê, do qual destacava-se as tribos guainás, coroados, pinarés, ibirajaras, habitavam os campos de cima da serra e os matos da região serrana; 2) o grupo Guarani, formado principalmente pelas tribos tapes, arachanes e carijós, os quais habitavam o litoral e a margem dos grandes rios, entre eles o Jacuí; e, 3) o grupo Pampeano, do qual destacava-se as tribos dos guenoas, yarós, charruas e minuanos, os quais habitavam o pampa gaúcho, estendendo-se até o Uruguai e Argentina.

<sup>3</sup> Observou-se divergência entre autores a respeito do número de indígenas que habitavam o Rio Grande do Sul antes da ocupação pelos povos europeus. A título de exemplo, FERREIRA (1965, p.16) afirma que no início do século XVII existiam um total de 20.000 índios no território do Rio Grande do Sul; já LAZZAROTTO (1978, p. 6) afirma que o Estado neste mesmo período estava povoado por cerca de 500.000 aborígenes.

exercendo função estratégica como ponto de apoio à conservação do domínio luso no Prata (CORSETTI, 1999, p. 220).

Diante desta particularidade, o povoamento do território gaúcho, ocorreu em duas fases distintas. A primeira fase ou “ciclo pastoril”, assim denominada devido à predominância da atividade pecuária, iniciou-se no século XVII e esteve relacionada principalmente ao povoamento das áreas de campo. Caracterizou-se tanto pela ocupação dos jesuítas como também dos colonizadores portugueses que vieram a se instalar principalmente na Campanha Gaúcha e nas áreas litorâneas, dando origem assim aos latifúndios pecuaristas. A segunda fase, a qual iniciou-se no século XIX, encontra-se atrelada ao povoamento das zonas de matas ou “ciclo da colonização européia não portuguesa” no Rio Grande do Sul (THOMAS, 1976, p. 17-27).

A segunda fase da colonização, mesmo alicerçada em bases forjadas para o contexto nacional, desenvolveu-se de forma particular no Rio Grande do Sul, tendo sido de primordial importância para a ocupação definitiva das grandes áreas devolutas do interior do Estado e para o surgimento de uma estrutura fundiária distinta da existente até então. Embora se apresentando de maneira complexa, esta fase da ocupação do território gaúcho, merece uma análise mais detalhada, pois é fator determinante para o povoamento inicial da área que atualmente pertence ao município de Faxinal do Soturno. Tentar-se-á assim, em linhas gerais, expor este processo enfatizando-se, principalmente, àqueles aspectos que definiram ou influenciaram de forma direta o surgimento e desenvolvimento do Município em estudo.

### 2.2.1 O ciclo de colonização européia não portuguesa no Rio Grande do Sul

A segunda fase da ocupação e colonização do Rio Grande do Sul desenvolveu-se no século XIX, tendo sido responsável pelo povoamento definitivo do Estado, estando estreitamente relacionada com a expansão do capitalismo europeu e com as transformações das estruturas políticas, econômicas e sociais vigentes na Europa e no Brasil (CORSETTI, 1999, p. 225).

De acordo com HUTTER (1990, p. 75), o Brasil no Início do século XIX apresentava dois problemas a serem solucionados: o primeiro estava relacionado à

suprir a necessidade cada vez mais crescente de mão-de-obra não escrava, pois já se delineava a extinção do tráfico de escravos e as autoridades já refletiam sobre a possibilidade de abolição da escravatura, o que abalaria as bases do tripé que alicerçava a economia da época, ou seja, a monocultura, o latifúndio e o trabalho escravo. O segundo problema referia-se à urgência em desenvolver a agricultura e povoar diversas áreas que se apresentavam devolutas e improdutivas.

Neste mesmo período, a Europa enfrentava os primeiros reflexos negativos da expansão capitalista e dos processos que a mesma acarretava, tais como acumulação de capitais, concentração da propriedade da terra e a industrialização. Surgiam em países como a Alemanha e Itália focos de intensa tensão social, pois com o êxodo rural, a desestruturação do trabalho artesanal e a não absorção da mão-de-obra disponível, emergiu um grande excedente populacional sem terra e sem trabalho (PESAVENTO, 1997, p. 45).

Ainda de acordo com PESAVENTO (1997, p. 46), os problemas sociais desencadeados em tais países, além de agravarem a situação econômica, ameaçavam também a evolução política, ou seja, seus processos de unificação – e conseqüentemente, a estabilidade interna das nações. Como solução ao problema de excedente populacional optou-se por transferir esse contingente a outros países, mais especificamente aos “países novos”, processo que mostrou-se vantajoso tanto para os países de origem, em função da perspectiva de retorno de capitais, como para os países que receberiam os imigrantes, devido a possibilidade de criação de laços comerciais entre países. Deu-se assim, início ao processo de emigração de uma grande massa populacional européia para diversos países.

Conforme comenta THOMAS (1976, p. 21), o Governo Imperial brasileiro logo interessou-se em atrair os imigrantes europeus para o Brasil oferecendo diversas vantagens, pois percebia na imigração a possível solução para os problemas de falta de mão-de-obra e ocupação de grandes vazios demográficos.

Como expõe MANFROI (1987, p. 169) o projeto idealizado pelo governo, preconizou a substituição da mão-de-obra escrava das lavouras de cana-de-açúcar e café por trabalhadores livres, e também o povoamento dos vazios demográficos através do estabelecimento de imigrantes em núcleos coloniais de exploração com base na pequena propriedade, de forma a prover as necessidades do mercado interno.

Neste contexto, a província de Rio Grande de São Pedro passou a fazer parte dos projetos de povoamento dirigido da Coroa Imperial, pois além de apresentar grandes áreas de terras devolutas e improdutivas, apresentava na época a necessidade de criar uma classe de médios e pequenos produtores rurais para promover o equilíbrio entre as forças regionais, e ainda para que estes desenvolvessem uma agricultura de gêneros alimentícios que abastecesse o mercado interno e urbano do Estado (CORSETTI, 1999, p.226). Diante disso, o Rio Grande do Sul passou a inserir-se neste processo a partir da década de 20 do século XIX, recebendo um grande fluxo de imigrantes, primeiramente de alemães. Estes vão fundar a *célula mater* da colonização germânica no sul do Brasil: a Colônia de São Leopoldo (THOMAS, 1976, p. 21; IBGE, 1977, p. 151).

Passados alguns anos, apesar das dificuldades iniciais, as colônias alemãs no Estado denotavam o sucesso do processo imigratório. O crescimento demográfico fazia com que o povoamento se expandisse em torno das colônias, abrindo clareiras nas matas e formando novos núcleos. Os colonos alemães forneciam à capital e povoados vizinhos, não só produtos alimentícios, mas também instrumentos de montaria, munição e fumo. Emergiram concomitantemente os primeiros estabelecimentos industriais, entre eles os curtumes, ainda existentes em algumas cidades de colonização alemã (THOMAS, 1976, p. 22). Entretanto, o não cumprimento das condições e promessas feitas pelos agentes de imigração e a crescente indiferença por parte do governo para com os colonos instigou seu descontentamento, uma vez que ainda não havia sido criada uma legislação adequada que tratasse principalmente do crédito do colono e não haviam sido instituídas agências de colonização e formação de novos núcleos coloniais (ROXO; SILVA, 2000).

Diante disto, e também devido à ocorrência da Revolução Farroupilha e da oposição parlamentar, que era contra a entrada no País de imigrantes europeus, pois defendia os interesses dos latifundiários e comerciantes de escravos, a má fama do Brasil se espalhou e a imigração entrou em declínio, sendo que em 1830 suspendeu-se a entrada de imigrantes alemães na província gaúcha (THOMAS, 1976, p. 22; MANFROI, 1987, p. 170).

A retomada do processo de colonização européia só passou a ser novamente aceito e assiduamente pensado quando, em 1850, ocorreu a proibição

do tráfico de escravos e a abolição da escravidão já se mostrava como um fato irreversível (HUTTER, 1990, p. 75).

Diante da necessidade de substituição da mão-de-obra escrava por trabalhadores livres para as lavouras cafeeiras e de continuar com o processo de povoamento e desenvolvimento da agricultura em áreas despovoadas e improdutivas, o governo imperial e até mesmo fazendeiros paulistas voltaram a incentivar e a investir na imigração, não mais de alemães, mas de outras etnias européias, principalmente italianos (MANFROI, 1987, p. 170). Assim, o interesse do governo Imperial em atrair italianos repousava em dois fatores básicos: promover o abastecimento do mercado interno brasileiro e formar no sul núcleos coloniais imigrantes bem sucedidos, que pudessem servir como foco de atração à imigração estrangeira para o país (PESAVENTO, 1997, p. 46). Com estes objetivos o governo imperial brasileiro passou a propagandear e a oferecer vantajosas condições para quem quisesse imigrar.

Ora, a Itália em meados do século XIX vivia um momento de crise política, econômica e social. Conturbações políticas internas devido ao processo de unificação, indústrias e propriedades de terras concentradas nas mãos de poucos proprietários, hecatombes naturais que prejudicavam os pequenos proprietários rurais, perda da fertilidade do solo, extremo fracionamento da terra, salários baixos, altos tributos, superpopulação, epidemias e miséria, eram alguns dos problemas enfrentados pelos italianos em sua pátria (ROXO e SILVA, 2000).

Além disso, conforme SANTIN (1990, p. 450) “a idéia de tornar-se proprietário de terras significou a força máxima para convencer os camponeses italianos a emigrar”, isto porque para os italianos a propriedade de terras além de possuir um significado político e econômico, apresentava um significado psicossocial importantíssimo, que aliado ao trabalho, constituía-se como aspecto indispensável para pensar em qualquer projeto de vida e investimento.

Diante disso, todos os problemas vividos pelos italianos somados às propagandas das condições favoráveis que o Brasil apresentava, principalmente fartura de alimentos e a possibilidade de concretizar o grande sonho de todo o italiano - a posse da terra - a partir de 1870 atraíram um grande contingente de imigrantes italianos para o Brasil, aumentando este fluxo na década seguinte (HUTTER, 1990, p. 75). Entretanto, de acordo com MANFROI (1987, p. 172), como

o número de imigrantes que chegavam ao Brasil era cada ano maior, o governo brasileiro viu-se na impossibilidade de atender a todos os favores prometidos, e passou a suspender subsídios e anular os contratos oficiais realizados junto aos imigrantes. Mesmo assim o fluxo de imigrantes italianos mantinha-se contínuo e intenso, sendo que muitos destes passaram a rumar para a região sul do Brasil, vindo a formar inúmeras colônias (ROXO; SILVA, 2000).

Neste contexto, conforme DE BONI (1996, p. 103), o ano de 1875 marca a “data oficial de ingresso” de imigrantes italianos como colonos no Rio Grande do Sul, o qual transformou-se em um “pólo de atração”, onde a corrente imigratória passou a se desenvolver de forma espontânea, pois os imigrantes dirigidos para o território gaúcho não eram destinados a trabalhar como empregados em fazendas e sim, formar núcleos coloniais, para desenvolverem a agricultura, em lotes que lhes seriam doados pela Província.

Mesmo assim, os imigrantes italianos ingressaram no Rio Grande do Sul em situação de desvantagem em comparação com os imigrantes lusos e alemães, pois estes ocuparam as áreas de campo e as planícies, respectivamente, restando aos imigrantes italianos receberem lotes nas áreas de densas florestas e encostas íngremes (PESAVENTO, 1997, p. 50).

Desse modo, os primeiros núcleos coloniais italianos do Rio Grande do Sul – Duque de Caxias ou Campo dos Bugres, Conde D’Eu e Dona Isabel<sup>4</sup>, foram estruturando-se com base em um elemento extremamente forte, ou seja, a posse da terra, sendo que as colônias eram divididas em lotes de até 25 ha, formando assim uma estrutura fundiária de pequenas propriedades (HUTTER, 1987, p. 87; CORSETTI, 1999, p. 229).

Esta nova configuração espacial, aliada às necessidades das famílias e as características naturais da área, levaram à exploração dos recursos naturais disponíveis, principalmente das florestas, e ao desenvolvimento da policultura, como forma de manutenção básica das famílias (VIZZOTTO, 1997, p.2).

O rápido expansionismo e crescimento da atividade agrícola, com a conseqüente produção de excedentes, demonstrava a prosperidade do desenvolvimento das colônias, o que levou a necessidade de comercialização desta

---

<sup>4</sup> As colônias de Duque de Caxias, Conde D’Eu e Dona Isabel deram origem aos municípios de Caxias do Sul, Garibaldi e Bento Gonçalves, respectivamente.

produção. Entretanto, mais uma vez surgiram obstáculos, pois embora a rede de comercialização já se encontrasse consolidada, esta era controlada pelos alemães, o que tornava as colônias italianas submissas à esta organização, obrigando-os também a enfrentarem a concorrência dos produtos produzidos pelas colônias alemãs (PESAVENTO, 1997, p. 50).

Mesmo diante de tantos problemas e obstáculos, as colônias prosperaram, a população cresceu e a Província continuava a atrair numerosos grupos de imigrantes. Diante disso, o governo obrigou-se a mensurar outras áreas para distribuí-las aos imigrantes, formando novas colônias e núcleos.

### 2.2.2 O povoamento inicial de Faxinal do Soturno e sua emancipação

Em decorrência da dinâmica de expansão natural da população das colônias e do grande fluxo de imigrantes que continuavam a aportar em solo gaúcho, tornou-se urgente a designação de mais terras para a locação dos novos colonos. Isto levou o governo a fundar, de acordo com SANTIN (1990, p.447) no ano de 1877, o quarto núcleo colonial italiano do Rio Grande do Sul: Silveira Martins, “a caçula das colônias”, situada no centro geográfico da província, nos municípios de Santa Maria da Boca do Monte e Cachoeira do Sul.

Paulatinamente, assim como ocorria nas demais colônias de imigrantes do Rio Grande do Sul, “a chegada contínua de novos imigrantes, em sua maioria vênéticos, obrigou as autoridades a fundar novos núcleos como: Arroio Grande, Vale Vênето, Soturno, Nova Treviso e Dona Francisca” (MANFROI, 1987, p. 178).

Como o restante dos imigrantes que vieram colonizar o interior do Rio Grande do Sul, os dirigidos a Silveira Martins também enfrentaram grandes dificuldades, tendo que transpor obstáculos imponentes, sendo o principal deles o próprio meio natural (CESCA, 1975, p. 14). Entretanto, a urgência em começar a produzir para que se tivesse garantida a subsistência e o sustento das famílias, compeliu os colonos a adotarem técnicas comumente empregadas pelos indígenas no Brasil e também no Rio Grande do Sul, tais como a coivara<sup>5</sup>, por ser um método simples e rápido para remoção da vegetação, o que favoreceu a rápida transposição

---

<sup>5</sup> Remoção da vegetação existente em determinada área através de queimada.

dos obstáculos naturais e também o rápido processo de dizimação de vastas áreas de florestas.

Com base nestas técnicas e na obstinação pelo trabalho, os colonos da Quarta Colônia de Imigração Italiana do Rio Grande do Sul rapidamente atingiram um nível de desenvolvimento econômico semelhante às demais colônias do Estado e mesmo distante das colônias co-irmãs, tudo parecia indicar que o destino histórico e econômico seria o mesmo. As atividades agrícolas, comerciais e industriais eram praticamente as mesmas e o projeto econômico em ambas as colônias centrava-se na economia rural visando a produção de produtos alimentícios (SANTIN, 1990, p. 447).

O crescimento da produção agrícola e da população das colônias e a aptidão de alguns imigrantes a outras atividades, especialmente comerciais e de prestação de serviços (ferreiros, alfaiates, carpinteiros...), tanto na Quarta Colônia como nas demais, propiciou a formação de agrupamentos e povoados, onde os colonos realizavam o intercâmbio comercial (VIZZOTTO, 1997, p. 2). Com o passar dos anos, muitos agricultores passaram a dedicar-se a outras atividades além da agricultura e a investir em outros setores econômicos, o que acarretou a diversificação das atividades e a formação de vilas e cidades, que concentravam a oferta de serviços e funcionavam como entreposto comercial (DIEGUES JÚNIOR, 1967, p. 135).

A ocorrência da colonização italiana no Rio Grande do Sul influenciou a formação das áreas urbanas com diferenciações e características próprias no Estado, pois a maioria destas áreas surgiram como decorrência do desenvolvimento de antigos núcleos rurais, da expansão das colônias e também em função da fé arraigada e sólida, de uma assídua prática religiosa preservada sob qualquer condição pelos imigrantes italianos (GALIOTO, 1987, p. 295).

Assim, surgiram os primeiros focos de vida comunal nas antigas sedes das colônias e núcleos coloniais, na maioria das vezes em torno das capelas e igrejas, as quais atraíam, nos finais de semana, um grande número de colonos circunvizinhos (ROXO; SILVA, 2000).

O nascimento de novos núcleos e agrupamentos familiares ocorria sempre acompanhado da construção de uma nova capela ou igreja, a qual com o tempo, dado o papel preponderante da religião na vida dos imigrantes italianos, passa a



exercer também uma função aglutinadora não apenas de famílias e indivíduos, mas também de casas comerciais, oficinas de ferragens, instituições públicas, serrarias, escolas.... O padre passa a exercer papel de autoridade, pois além de prestar assistência espiritual, passa a ser um representante da comunidade junto as autoridades civis responsáveis pelas colônias, mantendo entre os colonos uma condição de ordem, moralidade e estabilidade (ROXO; SILVA, 2000). Entretanto, ao contrário do que era comum ocorrer nas demais colônias, onde a sede era o ponto de partida para o desenvolvimento econômico e de onde nasciam os primeiros municípios, na Quarta Colônia de Imigração Italiana a sede da colônia ficou à margem do processo de desenvolvimento econômico e alguns núcleos e pequenas comunidades passaram a sobressair-se.

Assim, a partir de 1896, emerge entre os demais núcleos uma comunidade que desmembrada do núcleo Soturno, situado no lado esquerdo do rio de mesmo nome, funda um novo povoado designado inicialmente Campo do Meio, Campo dos Bugres e, finalmente, Faxinal do Soturno<sup>6</sup>. Em poucas décadas a nova comunidade apresentou notável desenvolvimento, tanto populacional quanto econômico, o que incentivou e possibilitou o surgimento de estabelecimentos comerciais e indústrias que atingiram destaque nacional (CESCA, 1975, p. 57). Entretanto, por ser ainda distrito de outro município – neste caso Cachoeira do Sul - muitas eram as dificuldades, tais como inexistência de oferta de serviços públicos, distância da sede do Município e transferência obrigatória de recursos fiscais.

Na década de 1950 o progresso econômico, o crescimento populacional e as necessidades do povoado começaram a instigar na população a busca pela autonomia política e administrativa, corporificando-se assim o movimento emancipacionista (VIZZOTTO, 1997, p. 5).

---

<sup>6</sup> De acordo com VIZZOTTO (1997, p. 17) não existem documentos oficiais que registram a origem de tais denominações. Entretanto, VIZZOTTO (1997, p. 16) e CESCA (1975, p. 20 e 30), comentam que a primeira denominação – Campo do Meio – deve-se ao fato de que o Município estava situado entre Lomba Alta (município de Restinga Seca) e os campos mais baixos em direção ao Rio Jacuí, estendendo-se pelo vale do Rio Soturno até os contra fortes da Serra de São Martinho. Já o posterior denominação de Campo dos Bugres deve-se ao fato de terem sido encontrados na região um número muito grande de utensílios de cerâmica e cemitérios de bugres (índios) - primeiros moradores da região. Em relação ao atual nome “Faxinal do Soturno”, sabe-se que este foi motivado pela existência de pantanais ribeirinhos cobertos de mato cerrado e escuro, lugar “soturno” e perigoso, principalmente nos meses chuvosos e de inverno. O nome foi aplicado por uma comissão da Carta Geográfica, quando esta percorria o rio Jacuí estudando as possibilidades de navegação. Junto ao Rio Soturno também haviam grandes extensões de “faxinal”, isto é, campo coberto de mato curto. Então foram unidos ambos os nomes, formando Faxinal do Soturno.

Assim, através da Lei Estadual 3.711 do dia 12 de fevereiro de 1959 foi criado o município de Faxinaí do Soturno, com sede na localidade de mesmo nome. O novo e primeiro município da Quarta Colônia de Imigração Italiana abrangia uma área de 437 km<sup>2</sup>, englobando vários núcleos coloniais. Entre os principais pode-se citar Dona Francisca, Vale Vêneto, São João do Polêsine e Nova Treviso, territórios que foram desmembrados dos municípios de Cachoeira do Sul e Júlio de Castilhos (RIO GRANDE DO SUL, 1959, p. 1-2; LA SALVIA; MARONDIN, 1976, p. 9).

A emancipação e descentralização política proporcionaram a estruturação da área urbana e a centralização na sede do Município de inúmeras instituições, serviços públicos e particulares e atividades que atendiam não apenas a população da Colônia Italiana, mas também a população de municípios e localidades vizinhas, o que acarretava não apenas à circulação de pessoas, como também de produtos e de capitais (CESCA, 1975, p. 43; VIZZOTTO, 1997, p. 9).

Os distritos do Município também apresentavam notável desenvolvimento econômico e social. Entre eles destacaram-se: Vale Vêneto com inúmeras casas comerciais e indústrias e pela instalação do Seminário dos Padres Palotinos e do Educandário das Irmãs do Imaculado Coração de Maria e Novo Treviso, com indústrias de fabrico de fumo, moinhos e a presença do Colégio das Irmãs do Puríssimo Coração de Maria, que atraía um número muito grande de alunos de outros municípios (CESCA, 1975, p. 70).

A dinâmica do novo município seguiu em ascensão por algumas décadas. No entanto, após notável crescimento econômico e desenvolvimento social e político, o Município entrou em processo de decadência e estagnação econômica, sendo que este não tratou-se de um fenômeno isolado e pontual, e sim de um processo que atingiu toda a Quarta Colônia. Deve-se salientar, que o mesmo processo havia ocorrido há décadas com as outras colônias italianas no Estado. Porém, este fenômeno foi considerado como um sinal que apontava a necessidade de refazer o projeto inicial de vida, de buscar atividades alternativas para o comércio e indústria, de aplicar novos métodos para produção agrícola e também de procurar estabelecer influência e participação ativa no campo político (SANTIN, 1990, p. 459).

De acordo com SANTIN (1990, p. 459) este foi o momento histórico que definira a continuidade ou a estagnação do desenvolvimento e crescimento econômico nas colônias. No caso das três primeiras colônias fundadas no Estado

este foi o momento de partir para um projeto coletivo de reestruturação do projeto econômico, enquanto que, na colônia de Silveira Martins manteve-se o projeto e os modelos de exploração e desenvolvimento empregados pelos pioneiros, os quais caracterizam-se por serem projetos de vida exclusivamente pessoais.

Assim, as colônias de Caxias, Conde D'Eu e Dona Isabel passaram a especializar-se em novas linhas de produção, em atividades que deixavam de ser exclusivamente familiares, no investimento em novas tecnologias, no fortalecimento do comércio e participação no campo político, permitindo que cada município preservasse sua identidade e autonomia. Entretanto, no contexto da Quarta Colônia de Imigração Italiana, acirrou-se a rivalidade entre os diversos grupos de imigrantes, o que acabou por inibir o progresso da colônia (SANTIN, 1990, p. 460).

Com a ausência de novos investimentos e de novos projetos que dinamizassem a vida social e econômica da Colônia e, particularmente do Município ora em estudo, os recursos naturais disponíveis e a agricultura, voltaram a ser as principais fontes geradoras de rendas e dinamizadoras tanto das áreas rurais como da área urbana.

### **2.3 Síntese Histórico Ambiental**

Embora colonizado e integrado economicamente mais tardiamente ao restante do País, o Rio Grande do Sul apresenta em seu território graves questões ambientais. De acordo com ROCHA (1997, p. 23), o Rio Grande do Sul apresenta níveis preocupantes de deterioração ambiental, pois a cobertura florestal do Estado foi reduzida de 45% em 1945 para menos de 3% em 1997, enquanto que os recursos hídricos, salvo raras exceções, encontram-se deteriorados em mais de 70%.

Além destes problemas, ainda de acordo com o referido autor, pode-se atualmente detectar outros exemplos de deterioração da ambiência<sup>7</sup>, tais como o avanço dos “desertos” em áreas de campos e de lavouras, o comprometimento de

---

<sup>7</sup> De acordo com o dicionário enciclopédico Koogan-Larousse-Seleções citado por ROCHA (1997, p. 43) “ambiência significa aquilo que envolve, que cerca; meio físico ou moral”. ROCHA (1997) propõe o uso do termo “ambiência” como sinônimo mais adequado para a expressão “meio ambiente”, pois com expõe o referido autor este termo evita a redundância de se utilizar nesta expressão palavras sinônimas como meio e ambiente.

várias espécies da fauna e flora, o esgotamento das terras anteriormente férteis, as sucessivas enchentes, as estiagens, a prática ainda constante das queimadas em florestas e campos de criatórios, a não destinação correta do lixo tanto nas zonas urbanas como nas rurais, as ocupações humanas em terrenos íngremes, os esgotos a céu aberto, e entre os mais ofensivos, o uso intensivo de produtos químicos, que além de afetarem o meio natural, atingem diretamente o homem, causando-lhe doenças físicas e psicológicas.

Entretanto, a deterioração da ambiência não pode ser considerada como resultante somente da atual organização espacial e das atuais formas de uso e ocupação da terra. No caso do Rio Grande do Sul, assim como no restante do mundo, a atual situação ambiental resulta de um processo desencadeado a muitos anos e que passou a se desenvolver de forma mais acelerada, ampla e complexa com a intensificação no uso e ocupação da terra, o que se deu com a chegada dos imigrantes alemães e italianos, em 1824 e 1875 respectivamente (PESAVENTO, 1997, p. 46). Estes além de terem como destino a ocupação das áreas de florestas e de terrenos íngremes do Estado, como já mencionado anteriormente, também foram responsáveis pela ampliação da atividade agrícola, a qual caracterizada inicialmente como atividade de subsistência, adquiriu rapidamente um caráter comercial.

A formação de novos núcleos urbanos e o aumento da população nas colônias em associação à aspiração de obtenção de lucros, levou ao desbravamento de novas áreas de florestas, tanto em áreas planas, como em encostas ou zonas ribeirinhas, as quais passaram a ser amplamente exploradas, paulatinamente cedendo lugar às lavouras.

Num estágio mais avançado, com a expansão e modernização da agricultura associada aos processos de urbanização, crescimento demográfico e industrialização, os problemas ambientais propagaram-se aceleradamente, agravando a situação ambiental do Estado (ROCHA, 1997, p. 22-23).

Diante desta evolução e dinâmica espacial, atualmente muitos são os municípios que enfrentam sérios entraves econômicos e problemas sociais, influenciados pelo elevado grau de deterioração dos recursos naturais, gerada principalmente pelo inadequado uso da terra e dos recursos disponíveis.

Inserido neste contexto, da mesma forma como em outros municípios do Estado, o município de Faxinal do Soturno também apresenta, na atualidade,

inúmeros problemas ambientais, gerados fundamentalmente pelos diferentes usos da terra implantados, os quais na maioria das vezes não levaram em consideração as características dos elementos naturais e nem respeitaram as limitações dos recursos disponíveis no Município (SCHIO; BEZZI, 1994, p.183).

Assim, embora a agricultura permaneça na atualidade como a atividade dinamizadora do segmento econômico do Município, há alguns anos muitos têm sido os entraves que tem dificultado o seu desenvolvimento satisfatório. Além das crises econômicas nacionais que têm afetado diretamente o setor, levando à desvalorização das terras e produtos e à diminuição na disponibilização de financiamentos e incentivos agrícolas, principalmente para os pequenos produtores, outro fator tem provocado queda na produtividade e até mesmo influenciado o abandono do campo pela população rural: a deterioração dos recursos naturais (SCHIO; BEZZI, 1994, p.200).

O processo de deterioração do ambiente e de seus recursos é um problema que vem há décadas atingindo o Município. Inicialmente, este processo foi impulsionado pela exploração intensiva dos recursos naturais bem como pelo desenvolvimento de uma agropecuária colonial, baseada em sistemas tradicionais de cultivo e criação, que desde 1896, tem provocado, paulatinamente, a retirada e substituição da cobertura florestal original<sup>8</sup> por lavouras de subsistência e campos para criação de gado.

A associação deste sistema produtivo e exploratório à fragilidade do equilíbrio do substrato pedológico, o qual passou a ficar exposto a ação das chuvas, as características topográficas e o não emprego de técnicas conservacionistas, propiciaram o desencadeamento de processos erosivos, esgotamento dos nutrientes do solo e, também, o assoreamento dos canais fluviais.

Na década de 70, assim como ocorreu em âmbito nacional, os produtores do Município passaram a introduzir a mecanização, o uso de defensivos e a adubação química em larga escala na agricultura. Como analisam SCHIO e BEZZI (1994, p.171-180), este processo ao mesmo tempo que proporcionou um novo impulso à

---

<sup>8</sup> Atualmente a cobertura vegetal do Município caracteriza-se pela presença de capoeiras e capoeirões, florestas regeneradas e florestas exóticas, principalmente de eucaliptus e pinus, nos locais onde não havia mais condições para o desenvolvimento da agricultura. A vegetação original é muito rara, sendo encontrada nos locais onde o relevo impossibilitou o uso da terra, ou seja, nas encostas mais íngremes e locais de maior declividade.

indústria de máquinas agrícolas do Município (Indústria de Trilhadeiras Tigre), a minimização dos gastos com mão-de-obra e o surgimento de lavouras empresariais de soja e arroz, levou à uma maior dependência dos produtores em relação aos financiamentos bancários e também a aceleração dos processos de deterioração ambiental, principalmente esgotamento do solo, devido à maximização do uso do espaço das propriedades e da intensividade no uso da terra.

Mesmo com as inúmeras inovações no setor agrícola e com o surgimento das lavouras empresariais, como a do arroz irrigado, e a introdução de técnicas menos impactantes como o plantio direto, a maior parte - 60% - dos produtores continuam atrelados aos métodos tradicionais de cultivo, não apenas em decorrência da topografia e falta de condições para sua inserção no sistema capitalista de produção, mas devido à manutenção dos hábitos e costumes herdados dos antepassados e dos povos indígenas que aqui viviam. Evidencia-se assim, principalmente nas áreas agrícolas do Município, a falta de preocupação com a ambiência e/ou de noção das possíveis conseqüências negativas que surgirão em função do emprego de técnicas agrícolas inadequadas (SCHIO; BEZZI, 1994, p. 198).

Ainda de acordo com as referidas autoras, mesmo que a agricultura ainda figure como a principal atividade econômica do Município, esta continua sendo também a atividade que mais impactos negativos acarreta à ambiência, pois como ocorreu no restante do Estado, a tecnologia que deveria trazer benefícios à atividade agrícola, acabou por agravar os problemas ambientais, devido ao aumento no uso de defensivos agrícolas e maquinários associados ao aumento e intensificação das áreas cultivadas.

Da mesma forma como a agricultura, porém de maneira menos abrangente, a urbanização ocorreu de forma desordenada em terras ribeirinhas e em encostas do Rebordo do Planalto, o que indica a ausência de um planejamento prévio e a possibilidade de desencadeamento de problemas que poderão num futuro próximo, afetar diretamente a sociedade local.

Assim, em decorrência do surgimento e agravamento de inúmeros problemas ambientais, há quase uma década pesquisadores como SCHIO e BEZZI (1994, p. 149-203), BARATTO e SARTORI (1994, 204-228), BARATTO (1994, p. 1-

57), FARENZENA (1999, p.1-78), ITAQUI (2001)<sup>9</sup> vem discutindo as condições ambientais, principalmente no que se refere ao uso e ocupação da terra no Município. Assim além de propiciarem um conhecimento mais detalhado a respeito do Município, suas características naturais e sua organização espacial, estes procuram alertar para os riscos e possíveis problemas ambientais que poderão surgir e/ou agravar-se dada a continuidade dos atuais sistemas de uso e ocupação da terra, destacando a necessidade de conscientização para a conservação e melhoria das condições ambientais.

Entretanto, esta temática ainda é tratada de forma superficial, sendo que apenas nos últimos quatro anos o periódico Jornal Cidades do Vale e a rádio local têm promovido discussões mais sérias a respeito de alguns problemas, tais como a destinação do lixo urbano e rural, os desmatamentos, as queimadas e, principalmente, sobre o assoreamento dos rios do Município.

Lamentavelmente, de modo geral, os problemas ambientais, principalmente àqueles relacionados aos recursos hídricos do Município, tornam-se alvo de discussões mais sérias somente durante o verão, principalmente quando da ocorrência de estiagens. Isto ocorre não só devido ao assoreamento dos rios e exposição de acúmulo de lixo nas margens e no leito, mas principalmente, pelo fato de que a água torna-se insuficiente para irrigação das lavouras, afetando o rendimento do setor econômico mais importante do Município.

Diante de tais implicações, configuram-se iniciativas ainda tímidas e incipientes de recuperação de áreas deterioradas ou incentivo à adoção de práticas alternativas de produção. Principalmente na zona rural, podem ser constatadas, pois órgãos como a EMATER (Associação Rio-Grandense de Empreendimentos e Assistência Técnica e Extensão Rural), as Secretarias de Agricultura e as instituições de ensino superior, tais como a Universidade Federal de Santa Maria também encontram-se engajadas nas atividades de conscientização para o desenvolvimento sustentável e na experimentação de novas alternativas visando minimizar os problemas ambientais.

---

<sup>9</sup> Informações verbais obtidas através da palestra “Situação Ambiental da Quarta Colônia de Imigração Italiana do Rio Grande do Sul” proferida na Semana do Meio Ambiente da Universidade Federal de Santa Maria, realizada de 4 a 8 de julho de 2001.

## 2.4 Caracterização Sócio-Econômica Atual

O Município de Faxinal do Soturno, de acordo com a PREFEITURA MUNICIPAL (2001) apresenta sua área dividida em dois distritos: o Distrito Sede: Faxinaí do Soturno e o 1º Distrito – Santos Anjos, apresentando ainda 14 comunidades<sup>10</sup> distribuídas pelo interior do Município, as quais se caracterizam por uma pequena aglomeração de famílias comumente em torno de uma capela, quadra de esportes e raramente uma escola (Figura 3).

De acordo com dados preliminares do Censo Demográfico realizado pelo IBGE (2000) o município de Faxinal do Soturno apresenta atualmente uma população total de 6.826 habitantes. Deste total, 2.737 (40%) habitantes concentram-se na área rural e 4.089 (60%) habitantes concentram-se na área urbana, o que mostra que mesmo em pequenos municípios onde a atividade econômica predominante é a agricultura, a população segue a tendência nacional de concentrar-se nas cidades. Do total de habitantes do Município, 3.397 (49,76%) habitantes são do sexo feminino e 3.429 (50,24%) habitantes são do sexo masculino.

Ainda de acordo com os dados divulgados pelo IBGE (2000) o município de Faxinaí do Soturno apresentou um crescimento populacional menor que o esperado. Isto se deve ao abandono do Município, principalmente por parte dos jovens, que buscam estudo e oportunidade de trabalho em centros maiores.

A área urbana do município define-se principalmente em relação aos usos residenciais, destacando-se, ainda, os usos comerciais, institucionais e de prestação de serviços públicos e privados.

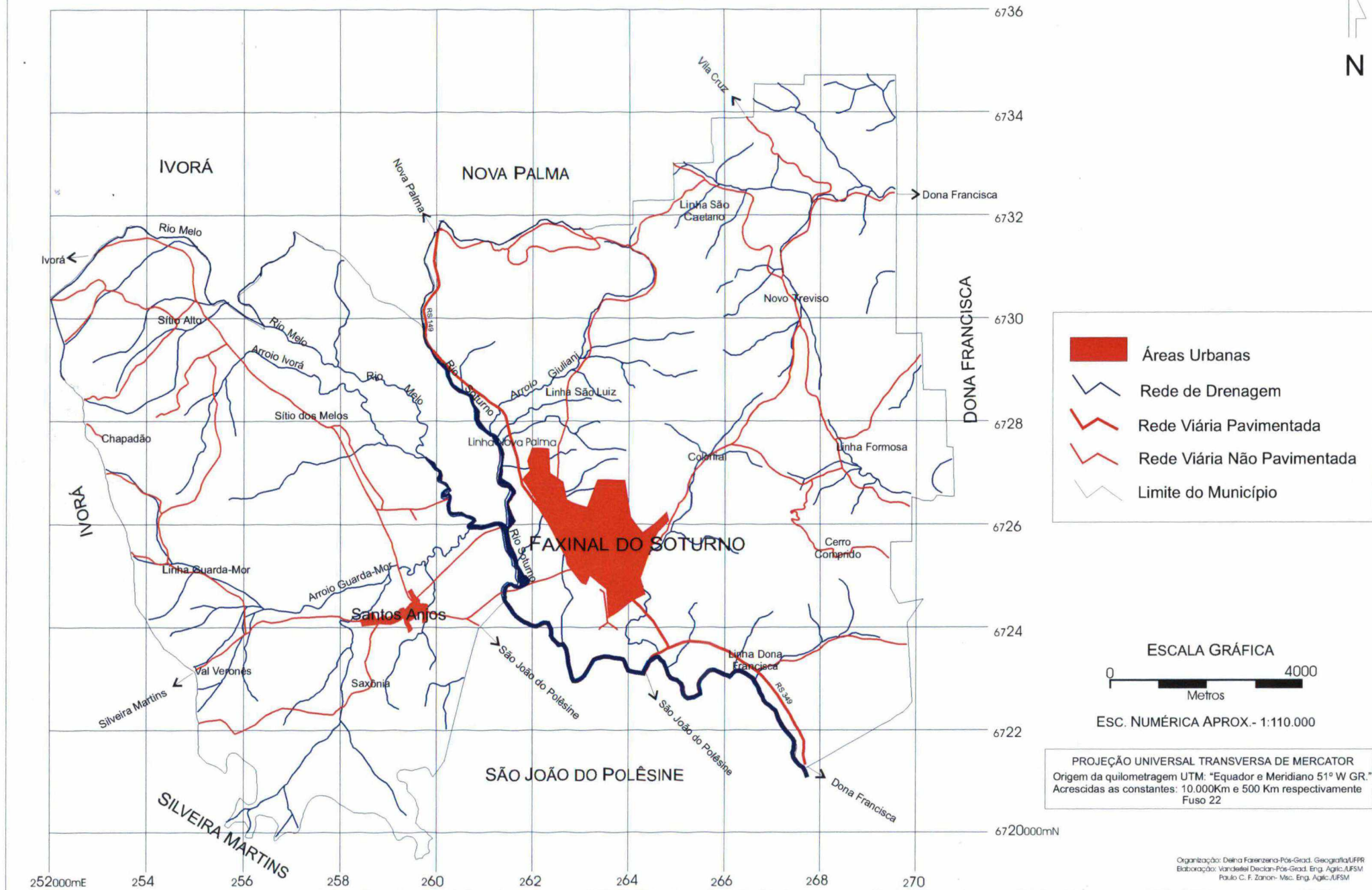
Quanto às atividades industriais, estas apresentam um desenvolvimento incipiente no Município pois, como já fora comentado, as indústrias que existiam cessaram seu funcionamento e mesmo que atualmente o Poder Público tenha concedido incentivos, através do fornecimento de subsídios, isenções e local para instalação, poucas indústrias foram criadas, ampliadas ou voltaram a dinamizar suas atividades.

---

<sup>10</sup> De acordo com informações verbais obtidas junto a Prefeitura Municipal (24/04/2001) as 14 comunidades existentes no Município são: Val Veronês, Guarda-Mor, Sítio Alto, Sítio dos Mellos, Novo Treviso, Colonial, Linha Nova Palma, Linha Dona Francisca, Cerro Comprido, Saxônia, Linha São Luíz, Linha Formosa, São Caetano e Chapadão.



FIGURA 03 - MAPA POLÍTICO-ADMINISTRATIVO DO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO-RS



Assim, como no início da colonização pelos imigrantes italianos, a agricultura continua sendo o sustentáculo da economia do Município, sendo que a estrutura fundiária se apresenta ainda com resquícios da organização econômica colonial, ou seja, em minifúndios e pequenas propriedades<sup>11</sup>. Entretanto, com o passar do tempo o êxodo rural e o abandono da atividade agrícola, proporcionou a alguns proprietários a compra das propriedades vizinhas, acarretando assim o surgimento de médias propriedades, sendo que grandes propriedades são ainda inexistentes (SCHIO; BEZZI, 1994, p. 201).

Neste contexto, a atividade agrícola diversificada continua sendo a maior geradora de rendas e dinamizadora das zonas rurais e urbanas do Município, sendo que as culturas que mais se destacam são o arroz, o soja, o milho, o fumo e o feijão. Além destas culturas produzidas em larga escala, também torna-se importante salientar a produção de hortifrutigranjeiros destinada a subsistência das famílias e ao abastecimento do mercado interno do município (PREFEITURA MUNICIPAL, 1992, p.4).

A pecuária, com destaque para bovinos e ovinos, mesmo sendo desenvolvida em menor escala, abastece suficientemente o mercado interno do Município, principalmente no que se refere a carne e ao leite (PREFEITURA MUNICIPAL, 1992, p. 4).

Como atividades alternativas, destacam-se atualmente o incentivo e desenvolvimento do turismo, como forma de aproveitar os recursos cênicos e culturais do Município; a avicultura - produção de frango e ovos; a suinocultura – produção de banha, embutidos e carne; e a piscicultura, que é uma das atividades que mais tem se expandido, pois embora exigindo um significativo investimento na fase inicial, não exige grandes gastos nas fases subsequentes, pois a mão-de-obra empregada é mínima, haja visto que o peixe é vendido vivo em feiras ou no sistema pesque-pague, permitindo ao produtor grande margem de lucro.

---

<sup>11</sup> As categorias dimensionais das propriedades rurais foram definidas de acordo com DINIZ (1984), ou seja, baseadas na força de trabalho empregada na propriedade. Assim, conforme este autor deve-se compreender por pequena propriedade aquela essencialmente trabalhada pelo proprietário e sua família; minifúndio quando o tamanho da propriedade é tão pequeno que acarreta a formação de excedente de mão-de-obra obrigando aos membros da família procurarem outra ocupação; e, média propriedade quando a mesma é trabalhada pelo proprietário e sua família, mas com um tamanho que forçaria o emprego de assalariados ou mesmo uma divisão da área com parceiros ou arrendatários.

### **3 REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1 O processo de (re)organização do espaço e as transformações ambientais**

“O conhecimento científico é profundamente dinâmico e evolui sob a influência das transformações econômicas e de suas repercussões sobre a formulação do pensamento científico. Assim, o objeto e os objetivos de uma ciência são relativos, diversificando-se no espaço e no tempo, conforme a estruturação das formações econômicas e sociais” (ANDRADE, 1992, p. 11).

Uma clara exemplificação desta afirmação, pode ser observada analisando-se a evolução da Ciência Geográfica, a qual foi durante este processo, em diversos momentos, influenciada por forças econômicas e políticas, o que também condicionou a adoção de diferentes objetos de estudo em distintos períodos históricos.

Outro exemplo da citação acima, trata-se do próprio **espaço** como objeto de estudo. Por muito tempo o espaço foi atribuído à Geografia como seu objeto tradicional de estudo. Entretanto, atualmente e de forma cada vez mais crescente, o espaço tem polarizado o interesse de cientistas no âmbito das mais variadas ciências. Este fenômeno tem sido motivado fundamentalmente devido às profundas transformações que, sucessiva e continuamente, têm se projetado no espaço, desencadeando inúmeros processos que alteram velozmente suas características e organização naturais, conferindo-lhe múltiplos significados e diferenciadas importâncias em cada momento histórico (SANTOS, 1997, p.28).

Assim, diante das novas e problemáticas formas de organização e reorganização espacial e dos novos paradigmas que ao longo do tempo foram se configurando, o espaço deixou de ser objeto de estudo de apenas uma ciência e o meio ambiente e as temáticas a ele relacionadas, também passaram a ser alvo da atenção e objetos de estudo de muitas ciências. Entretanto, como comenta MENDONÇA (1993, p.18) mesmo que a temática ambiental tenha sempre estado presente no âmbito das ciências, ela tem sido tratada das mais diversas formas, de acordo com os diferentes momentos históricos, sendo que nem todas as ciências apresentaram uma abordagem ambientalista durante sua evolução.

Diante desta particularidade, torna-se oportuno ressaltar a importância da Ciência Geográfica, a qual desde sua gênese, tem apresentado um caráter eminentemente ambientalista. Mesmo no âmago de uma ciência preocupada com as temáticas ambientais, pode-se, conforme MENDONÇA (1993, p. 21) distinguir, ao longo de seu processo de evolução do pensamento, dois momentos ambientalistas<sup>12</sup> distintos, sendo possível identificar diferentes tratamentos e abordagens em relação ao meio ambiente. Entretanto, em ambos os momentos da Ciência Geográfica, torna-se evidente a preocupação desta ciência em conhecer de forma detalhada a estruturação e organização do espaço, inicialmente enfocando uma perspectiva naturalista e, posteriormente, com uma concepção mais abrangente, buscando realizar uma análise integrada das relações entre a sociedade e o meio natural (MENDONÇA, 2000, p. 40).

Assim sendo, da mesma forma que o ambientalismo apresenta-se na Geografia com diferentes abordagens, a concepção de espaço, por ser este um sistema complexo e por se encontrar em evolução permanente, apresenta, nos diferentes períodos da história universal, diferentes concepções, significações e, principalmente, diferentes organizações, o que está intimamente relacionado, com os níveis de desenvolvimento das formações sociais e econômicas (SANTOS, 1997, p.16).

---

<sup>12</sup> MENDONÇA (1993, p. 21-68) em sua obra "Geografia e Meio Ambiente", apresenta as abordagens do ambientalismo geográfico no contexto da evolução do pensamento geográfico, distinguindo dois momentos ambientalistas com características diferenciadas, os quais serão aqui brevemente caracterizados:

1) **Ambientalismo de cunho naturalista:** momento que vai desde o surgimento da Geografia como Ciência (século XIX) até meados das décadas de 50/60 do século XX. Neste período, empregando uma concepção positivista e o método empírico, alguns pesquisadores se preocuparam apenas em detalhar as características físicas dos lugares, procurando explicações para suas dinâmicas e o estabelecimento de leis, na tentativa de sistematização dos conhecimentos adquiridos, enquanto outros já se esforçavam para compreender e relacionar o homem à natureza;

2) **Ambientalismo voltado à transformação da realidade:** momento que iniciou-se em meados da década de 50/60 do século XX e vai até nossos dias. Neste período, o meio ambiente deixa de receber aquela tradicional visão descritiva/contemplativa por parte da Geografia, passando a ser visto como um recurso e como tal devendo ser analisado e protegido, de acordo com as suas diferentes condições, numa atitude de respeito, conservação e preservação. Surgem inúmeros trabalhos enfocando a natureza sob o ponto de vista da dinâmica natural das paisagens em interação com as relações sociais de produção, sendo que alguns geógrafos físicos introduzem a análise da ação antrópica sobre o meio natural e passam também a empregar a teoria dos sistemas. De acordo com o mesmo autor, esta evolução da abordagem ambientalista na Ciência Geográfica, considerada como salto qualitativo devido à abertura a que passa ter o conhecimento científico, deve-se principalmente às manifestações e movimentos sociais em prol da ecologia e pela paz no mundo, ocorridas após a Segunda Guerra Mundial, ao processo de globalização das economias, à explosão demográfica e ao aumento da fome na África, da seca e da desertificação.

No passado, o espaço natural, considerado “aquele que resultou da própria evolução das condições naturais, sem que tenha havido interferência da ação do homem”, o qual apresentava um “equilíbrio entre a ação dos elementos naturais”, era sem dúvida o espaço que mais instigava a curiosidade humana, e por isso mesmo o que mais impulsionava as investigações científicas (ANDRADE, 1992, p. 21). O crescimento demográfico, o incremento nas técnicas agrícolas, a diversificação de culturas e a intensificação e aperfeiçoamento das formas de comércio, passaram a incentivar empreendimentos europeus além-mar favorecendo a ligação entre os continentes e a descoberta de novos territórios, propiciando a colonização e ocupação de novas áreas. Inicia-se assim uma mudança nas relações do homem com a natureza, e consequentemente, com o meio em que ele encontra-se inserido.

Como nenhuma ação humana pode prescindir do espaço como suporte, as interferências cada vez mais intensas do homem no espaço, levam à configuração de um espaço geográfico, o qual de acordo com ANDRADE (1992, p.12) trata-se do “espaço produzido pelo homem ao intervir no meio natural, adaptando-o à sua exploração, à utilização dos seus recursos, segundo as formas institucionais e as disponibilidades técnicas e econômicas de que dispõe”. Conseqüentemente, “porções do território ocupadas pelo homem vão desigualmente mudando de natureza e de composição” (SANTOS, 1997, p. 39).

Isto de acordo com ANDRADE (1992, p.25) acontece pois:

A ação do homem não ocorre de forma uniforme no espaço e no tempo. Ela se faz de forma mais intensa em determinados momentos históricos e nas áreas onde pode empregar uma tecnologia mais avançada ou em que dispõe de maiores recursos e conhecimentos. Daí a necessidade de uma visão do processo histórico, levando-se em conta tanto o processo evolutivo linear como os desafios que se contrapõem a este processo e que o barram ou desviam da linha por ele seguida.

Assim, tomando-se como base o espaço geográfico mundial, pode-se observar que cada sistema temporal coincide com um período histórico, sendo que a sucessão dos sistemas coincide também com a sucessão das modernizações.

Conforme a periodização<sup>13</sup> proposta por SANTOS (1997, p. 23) podemos concluir que, até fins do século XV, a evolução social e econômica, e concomitantemente as alterações no espaço natural, se processavam de forma lenta e restrita, pois a organização espacial e as atividades empreendidas eram pouco complexas.

Com o início do período do comércio em grande escala e o desenvolvimento do capitalismo comercial a ocupação de novos territórios e as alterações nas relações sociais e econômicas, o espaço natural passa a ser socialmente modificado, (re)organizado, sendo que de acordo com BARRIOS (1986, p. 2) o espaço passa a exercer duas funções básicas: “a de *objeto* da atividade humana (recursos naturais) e a de *suporte* dessa mesma atividade (meio ambiente)” (Grifos da autora).

Os períodos subsequentes, são responsáveis por alterações cada vez mais intensas do espaço, e por uma produção e organização espacial cada vez mais complexa e heterogênea, pois de acordo com SANTOS (1996, p.164) “as novas atividades exigem um lugar no espaço e impõem uma nova arrumação para as coisas, uma disposição diferente para os objetos geográficos, uma organização do espaço diferente daquela que antes existia”.

Com a Revolução Industrial as características do espaço geográfico e também as relações entre a sociedade, espaço e natureza vão ser brutalmente alteradas, pois segundo ANDRADE (1987, p.46) “o enriquecimento da burguesia e a sua influência crescente no governo e na administração estimularam o desenvolvimento de técnicas e pesquisas, visando racionalizar e maximizar a exploração de recursos naturais”.

Neste contexto, concebia-se os recursos naturais como indispensáveis propulsores do desenvolvimento econômico tanto para as nações desenvolvidas como para aquelas que buscavam o desenvolvimento. Assim, a exploração dos recursos naturais e do espaço se fez de forma desordenada, provocando graves desequilíbrios nas estruturas até então existentes.

---

<sup>13</sup>De acordo com SANTOS (1997, p.23) haveria cinco períodos históricos em que coincidem modernizações e grandes alterações espaciais: 1)Período do comércio em grande escala (a partir de fins do séc. XV até mais ou menos 1620); 2)Período manufatureiro (1620-1750); 3)Período da Revolução Industrial (1750-1870); 4)Período Industrial (1870-1945); 5)Período Tecnológico (1945 até nossos dias).

Segundo ANDRADE (1992, p.27):

*A Revolução Industrial*, deflagrada no Século XVIII, iria consolidar a evolução capitalista e consagrar a divisão internacional do trabalho. Desse modo, os países centrais, metropolitanos, consolidaram o seu domínio sobre os países colonizados, transformando-os não só em fornecedores de matérias-primas, como também em consumidores de produtos industrializados. Graças ao desenvolvimento da navegação, com o barco a vapor, e à implantação de estradas de ferro, os continentes foram explorados, detectadas as suas riquezas e intensificada a exploração. O espaço geográfico foi consideravelmente expandido com o sacrifício do espaço natural e a *concentração social da renda*, que destruiu o capitalismo concorrencial, substituindo-o pelo capitalismo monopolista, foi-se complementando com uma *concentração espacial da renda*, tornando os países colonizadores do hemisfério norte cada vez mais ricos e mais poderosos, enquanto os países colonizados, mesmo depois de tornados politicamente independentes, explorados e mais pobres (Grifos do autor).

Como comenta GONÇALVES (1995, p.321) o progresso industrial e o advento da hegemonia das relações sociais capitalistas se desenvolveram “fundados na propriedade privada e na transformação da natureza em mercadoria com o objetivo do lucro, o modo de utilização dos recursos naturais submeteu-se aos ditames da lógica econômica e não aos da eco-lógica”, sendo que a organização do espaço geográfico no contexto capitalista passou a reproduzir “o caráter concentrador e excludente da organização social”.

De forma simplificada, pode-se dizer que a Revolução Industrial, foi uma profunda alteração nos processos de utilização de energia, a qual se tornava cada vez mais necessária para produção de bens de consumo exigidos por populações em rápido crescimento (BRANCO, 1994, p.45).

No final do século XIX e início do XX, esta situação se consolida, marcando um grande aumento no uso do espaço e dos recursos naturais por ele oferecidos. Entretanto no século XX, o período denominado por SANTOS (1997, p. 23) como Período Tecnológico, Técnico-Científico ou ainda período de expansão do capitalismo tecnológico, destaca-se entre os demais, pois trata-se do período que mais imprimiu profundas transformações no espaço. Esta fase é responsável por extraordinários progressos científicos e tecnológicos, implicando em uma revolução global que, mesmo ainda não totalmente acabada, atinge de forma diferenciada, direta ou indiretamente e nas mais diversas escalas cada subsistema econômico,



atingindo também em sua totalidade, o meio ambiente e as populações humanas e animais.

Desse modo, ao analisarmos as formas como o espaço geográfico se apresenta e sua organização atual, torna-se indispensável considerar a história relativa à sua construção e organização. Segundo SANTOS (1996, p. 163) “o homem está cada dia e permanentemente escrevendo sua História, que é ao mesmo tempo a história do trabalho produtivo e a história do espaço”. Assim, a organização espacial é o resultado do acúmulo das ações desenvolvidas no percurso da história, e embora o homem tenha inteligência, poderes, instrumentos e técnicas para modificar o espaço de acordo com suas necessidades, muitas formas e estruturas do espaço, naturais ou construídas em períodos passados, permanecem e convivem com as formas e estruturas atuais.

Ainda em conformidade com SANTOS (1996, p.122):

O espaço deve ser considerado como um conjunto de relações realizadas através de funções e de formas que se apresentam como testemunhas de uma história escrita por processos do passado e do presente. Isto é, o espaço se define como um conjunto de formas representativas de relações sociais do passado e do presente e por uma estrutura representada por relações sociais que estão acontecendo diante de nossos olhos e que se manifestam através de processos e funções.

Nesta perspectiva, a organização espacial atual, é um produto social e histórico, pois o espaço geográfico além de ser uma condição é um fator da evolução social, e instância da sociedade ao mesmo tempo que é instância econômica e cultural-ideológica (SANTOS, 1996, p. 130; SANTOS, 1997, p. 1).

SANTOS (1996, p. 145-148) salienta ainda que o espaço organizado não pode jamais ser considerado como uma estrutura social subordinada apenas a uma estrutura econômica. Outras influências interferem na organização do espaço tais como: as origens do povoamento e os aspectos naturais sobre os quais uma determinada formação social e econômica se edifica.

Além disso, segundo SANTOS (1997, p. 17):

A estrutura espacial é algo assim: uma combinação localizada de uma estrutura demográfica específica, de uma estrutura de produção específica, de uma estrutura de renda específica, de uma estrutura de consumo específica, de uma estrutura de classes específica e de um arranjo específico de técnicas produtivas e



organizativas utilizadas por aquelas estruturas que definem as relações entre os recursos presentes.

Desse modo, a organização e (re)organização do espaço geográfico e as grandes transformações espaciais processadas, estiveram desde o princípio relacionadas ao desenvolvimento das atividades humanas sobre a superfície terrestre, às aspirações e necessidades dos grupos sociais e às atividades e modos de produção econômicos, sem que tivesse havido, concomitantemente, uma preocupação com as possíveis implicações negativas e com os possíveis problemas que poderiam ser acarretados, tanto a curto como a longo prazo, tanto para a própria sociedade como para o meio em que se encontrava inserida.

Assim sendo, como comenta ROSA (1995, p.1) “a ampliação das atividades econômicas sobre os espaços naturais não se fez sem repercussões sensíveis sobre os mecanismos ecológicos evidenciados pelo desencadeamento de processos de depredação de recursos naturais e de degradação ambiental”, e acrescenta ainda que, “no relacionamento diário com a natureza o homem, até mesmo independentemente de sua vontade, tem provocado a sua degradação”.

As últimas décadas vêm registrando a eclosão de uma complexa gama de graves problemas. Estes problemas conhecidos como questões, conflitos ou impactos ambientais, são resultantes de um acúmulo espacial e temporal de problemas acarretados principalmente pelas transformações provocadas pela intensificação no uso e exploração do espaço e recursos naturais, em decorrência do surgimento de “novas necessidades que não satisfazem necessidades humanas enriquecedoras, mas apenas correspondem a modos de vida da sociedade do descartável” (RODRIGUES, 1998, p.23).

Neste contexto, PARKER<sup>14</sup>, citado por CHRISTOFOLETTI (1994, p. 131) define como impacto ambiental:

mudança sensível, positiva ou negativa, nas condições de saúde e bem-estar das pessoas e na estabilidade do ecossistema do qual depende a sobrevivência humana. Essas mudanças podem resultar de ações acidentais ou planejadas, provocando alterações direta ou indiretamente”. Dessa maneira, são considerados os efeitos e as transformações provocadas pelas ações humanas nos aspectos do meio ambiente físico e que se refletem, por interação, nas condições ambientais que envolvem a vida humana.

---

<sup>14</sup> PARKER, S. M. Environmental Impact. In: Goudie, A. et al (org.) **The Encyclopaedic Dictionary of Physical Geography** Oxford, basil Blackwell, 1995.

Neste mesmo sentido, porém de forma simplificada, SOARES (2000) define impacto ambiental como sendo “alteração no meio ou em algum de seus componentes por determinada ação ou atividade”, as quais “apresentam variações relativas, podendo ser positivas ou negativas, grandes ou pequenas”.

De acordo com RODRIGUES (1998, p.13-14), pode-se considerar como impacto ambiental “não apenas problemas relacionados a natureza”, mas também as “problemáticas decorrentes da ação social”, ou seja, qualquer “intervenção da sociedade sobre a natureza”, seja ela planejada ou não, sendo que devido à amplitude destas ações os impactos deixaram de ser apenas locais, para atingirem escalas espaciais regionais e globais.

Com base nestas definições considerar-se-á, na presente investigação, impacto ambiental como sendo problemáticas provocadas pelas ações antrópicas na ambiência, bem como as consequências decorrentes destas ações que afetam e transformam não apenas as condições ambientais como também as condições de vida humanas.

O Brasil, neste contexto, mesmo sendo um País com uma ocupação territorial recente – apenas quinhentos anos – e com um modelo de desenvolvimento econômico que definiu-se nas seis últimas décadas, apresenta atualmente uma organização espacial marcada pela ausência de planejamento e pela descontinuidade espacial, tanto dos complexos sociais como dos complexos econômicos, propiciando o surgimento, não apenas de conflitos e diferenças sociais, como também questões ambientais de grande expressividade e complexidade, apresentando conforme ANDRADE<sup>15</sup>, citado por GONÇALVES (1995, p.316) uma organização espacial marcada pela existência de “arquipélagos sócio-econômicos”.

Por um longo tempo, atribuiu-se este tipo de organização espacial e as problemáticas dela decorrentes, à duas marcantes características do território brasileiro: a grande extensão territorial e ao domínio do clima tropical em 93% deste território. Porém, esta configuração da organização espacial brasileira deve-se principalmente à maneira como ocorreu a formação do Estado-nação, o qual têm sua origem na expansão mercantil-colonial européia do século XVI (GONÇALVES, 1995, p. 312).

---

<sup>15</sup> ANDRADE, M. C. de **A Terra e o Homem no Nordeste**. São Paulo: Brasiliense, 1963.

Neste sentido, de acordo com MORAES (1997, p. 13):

O Brasil teve por berço uma formação colonial, e isso significa que a motivação da conquista de espaços está na gênese do País. A apropriação de novos lugares, com suas populações, riquezas e recursos naturais, era o móvel básico da colonização. Isto imprime uma marca na sociedade gestada na colônia, uma sociedade que tinha na conquista territorial um forte elemento de identidade. Assim, uma ótica dilapidadora comanda o processo de instalação do colonizador, a qual se expressa num padrão extensivo (do ponto de vista do espaço) e intensivo (do ponto de vista dos recursos naturais) de uso do solo.

Diante disso, o início do processo de colonização, marca também o início de mais uma forma de apropriação dos recursos naturais determinada não apenas pelas características naturais, mas principalmente pelos objetivos mercantis da época: a introdução das grandes lavouras comerciais de cana-de-açúcar, voltadas à atender o mercado consumidor europeu (GONÇALVES, 1995, p. 312-313).

Após essa fase, que durante alguns séculos, teve no latifúndio e utilização de mão-de-obra escrava uma das principais marcas da condição sócio-ambiental da época, a difusão de idéias liberais e o princípio da Revolução Industrial, trazem à tona a discussão sobre a abolição da escravatura, o que no Brasil leva à promoção e incentivo da imigração européia, não apenas para substituição da mão-de-obra escrava, mas também para ocupação das áreas que ainda se apresentavam devolutas (PESAVENTO, 1997, p. 46).

Com a entrada de um grande contingente de imigrantes, a terra, principalmente na região sul do Brasil, passou a ser mais um recurso natural com grande valor comercial. Isto ocorreu pois, nesta região, existia uma grande área de terras devolutas e inexistia, como no Sudeste, uma estrutura fundiária fortemente definida, sendo que na região Sul, a estrutura fundiária mais marcante na época tratava-se das fazendas de criação de gado, as quais não demonstravam interesse em expandir-se para áreas florestais e/ou com topografia íngreme (ROXO; SILVA, 2000).

Assim sendo, a região sul passa a destacar-se pelo intenso uso da terra com atividades agrícolas, sagrando-se o Rio Grande do Sul como “celeiro do país”, por ser o grande fornecedor de produtos agropecuários para o mercado interno enquanto o restante do País caracterizava-se como grande exportador de matérias-

primas agrícolas e minerais, o que consistia na intensa exploração dos solos e de outros recursos naturais disponíveis (PESAVENTO, 1997, p. 68).

Entretanto como comenta GONÇALVES (1995, p.315) este “modelo agroexportador teve sua hegemonia absoluta até os anos 30, quando a resolução interna das contradições engendradas a partir da crise mundial do capitalismo de 1929 deflagrou o início de um processo de urbano-industrialização”. Iniciou-se desta forma no Brasil uma verdadeira política de industrialização, coordenada pelo Estado, a qual concentrava e centralizava o poder e os recursos financeiros, aplicando-os na industrialização de base e de bens de consumo para o mercado nacional e na criação de infra-estruturas de transportes e comunicação, visando facilitar a exploração de recursos naturais e a expansão dos horizontes agropecuários (MORAES, 1997, p. 18).

Com disponibilidade de recursos naturais e de um considerável mercado interno, inúmeras indústrias multinacionais foram atraídas para o Brasil, vindo a instalarem-se nas áreas urbanas ou nas proximidades destas, fazendo com que a possibilidade de empregos atraísse grande contingente populacional para as áreas urbanas, provocando o crescimento acelerado destas. De acordo com GONÇALVES (1995, p. 320) “com esse novo modelo de desenvolvimento, consolidam-se no Brasil os padrões típicos do Primeiro Mundo, para uma faixa restrita da população”, sendo que “o perfil de renda extremamente concentrado denunciava a profunda desigualdade social embutida nesse modelo”.

Assim, o desenvolvimento urbano-industrial ocorreu embasado na propriedade privada e na exploração em grande escala dos recursos naturais disponíveis em território nacional, o que permitiu a manutenção das diferenciações e descontinuidades sociais e espaciais e a formação de novos “arquipélagos econômicos” industriais, provocando assim uma intensificação nos impactos ambientais e na situação de exclusão social. Nesta mesma linha, o modelo de desenvolvimento adotado atualmente, continua apresentando-se como altamente nocivo para o meio ambiente e afetando diretamente as perspectivas da problemática ambiental brasileira (MARTINE, 1996, p. 36).

Tratando-se especificamente do Rio Grande do Sul, antes mesmo da deflagração do modelo urbano-industrial, já existiam investimentos de capital privado e multinacional, o que permitiu o surgimento de indústrias, voltadas principalmente

para o processamento dos produtos pecuários e agrícolas, sendo que somente a partir da década de 30, surgem também as indústrias fabris e metalúrgicas no Estado. Entretanto, mesmo após a estruturação de um número considerável de indústrias e cidades, a agricultura continuou sendo a atividade predominante, pois as indústrias não conseguiam absorver a mão-de-obra disponível (PESAVENTO, 1997, p. 107).

Atualmente, mesmo que a atividade industrial tenha se fortalecido, principalmente em áreas de colonização alemã e italiana, alcançando assim maior expressão no Estado, a agricultura e a pecuária ainda ocupam lugar de destaque na economia gaúcha, tanto na geração de divisas quanto na promoção de outras atividades, como por exemplo a própria industrialização.

Assim sendo, como decorrência da trajetória na formação e estruturação sócio-econômica brasileira, delinear-se os principais condicionantes responsáveis por sua organização espacial, grandes transformações ambientais e pela geração e intensificação dos impactos ambientais tanto no contexto geral, como em um contexto mais específico, como no caso do Rio Grande do Sul, os quais são apontados por GONÇALVES (1995, p. 322-331) como sendo as atividades agrícolas; a urbanização, a industrialização e o crescimento demográfico, destacando-se particularmente no Estado de um lado e com maior expressividade, a atividade agrícola e de outro a urbanização, a industrialização e o crescimento demográfico.

### 3.1.1 As transformações espaciais e os impactos ambientais causados pela agricultura

A agricultura é uma das mais antigas atividades desenvolvidas no mundo. Ao mesmo tempo em que a função primordial da agricultura é a de manipular os ecossistemas naturais, objetivando produzir gêneros alimentícios, de forma a atender a pressão demográfica, e elevar cada vez mais os índices produtivos, esta atividade pode também ser considerada como a tentativa mais generalizada de controle dos ecossistemas, haja visto que sempre esteve na dependência dos elementos naturais, principalmente das intempéries, o que levou a sociedade à

sofisticação dos métodos produtivos na tentativa de proteger e evitar reduções na produção (DREW, 1998, p. 145).

Ao mesmo tempo em que o homem foi especializando-se na atividade agrícola, foi modificando e simplificando em proporção cada vez maior os ecossistemas naturais e reorganizando o espaço geográfico de acordo com as exigências produtivas e sociais, provocando paralelamente, transformações espaciais muito intensas e impactos diretos e indiretos, que aos poucos foram abrangendo escalas cada vez maiores.

No Brasil, a agricultura foi a principal atividade econômica desenvolvida até o século XVII, e mesmo após este período a agricultura continuou a ser uma das principais atividades econômicas, consistindo também num dos “principais problemas de organização social do espaço geográfico brasileiro” (GONÇALVES, 1995, p. 325). Este aspecto pode ser observado tanto na agricultura como também na pecuária brasileira, pois mesmo após quatro séculos de desenvolvimento, as características da agropecuária brasileira podem, como expõe ROMEIRO (1998, p. 101), ser assim resumidas: “de uma lado, grande sucesso comercial das culturas de exportação e, de outro, escassez relativa de gêneros alimentícios, exploração predatória da natureza, escravização da mão-de-obra seguidas de precárias condições de acesso à terra e de emprego”.

Mesmo diante destas condições e após o desenvolvimento de outras importantes atividades, continuou a ser difundida a idéia de que a agricultura seria a solução de quase todos os problemas econômicos do País, através da geração de divisas pela exportação dos excedentes agrícolas, sendo a produção de alimentos para o mercado interno relegada sempre ao segundo plano (ABRANTES; ROMEIRO, 1981, p. 3; ROMEIRO, 1998, p. 101).

Diante da força da agricultura como atividade econômica e dos proprietários de terras, particularmente os latifundiários, como importante classe social com poder político, o governo procurou incentivar e prestar assistência técnica, financeira e científica para o desenvolvimento da agricultura, principalmente a partir da década de 60 (GONÇALVES, 1995, p. 325). Desse modo, o desenvolvimento das indústrias de máquinas, implementos, agrotóxicos e defensivos químicos voltados à agricultura, permitiu um aumento na produtividade e a expansão da área cultivada. Realizou-se assim a Revolução Verde brasileira, com a “utilização dos solos

caracterizado pelo consumo intensivo dos chamados insumos modernos (fertilizantes e defensivos químicos) e por intensa mecanização” (ABRANTES; ROMEIRO, 1981, p.4).

Como comenta SANTOS (1997, p. 43) “a agricultura passa, então, a se beneficiar dos progressos científicos e tecnológicos, que asseguram uma produção maior sobre as porções de terra menores. Os progressos da química e da genética, juntamente com as novas possibilidades criadas pela mecanização, multiplicam a produtividade agrícola, e reduzem a necessidade de mão-de-obra no campo”. A agricultura brasileira passou assim, a desempenhar importante papel na geração de divisas, pois além da possibilidade de exportação de excedentes e matérias-primas também propiciou a substituição de importações, permitindo ao governo economizar no poder de compra internacional (FEE, 1982, p. 87). Com isso, a década de 70 registrou um expressivo aumento de área cultivada no Brasil, sendo que nas duas décadas seguintes (80 e 90) “permaneceu estável, variando entre 45 e 50 milhões de hectares”, dos quais 80% eram cultivados com culturas anuais, 18,5% com culturas perenes e 1,5% com hortaliças, frutas e culturas temporárias (ZANDONADI, 1996, p.80).

Na região Sul do Brasil, particularmente no estado do Rio Grande do Sul, isto se refletiu no desenvolvimento do processo de concentração fundiária. Os pequenos produtores, responsáveis por parte considerável da produção de gêneros alimentícios e por manter um determinado contingente populacional no campo e também latifundiários pecuaristas, diante da valorização da agricultura para exportação, dos altos juros dos financiamentos, dos baixos preços pagos por sua produção, venderam suas propriedades, migrando para áreas urbanas ou para novas frentes de expansão do capital: Centro-Oeste e Amazônia (GONÇALVES, 1995, p. 326).

Outra consequência da Revolução Verde no Rio Grande do Sul foi a retomada do desenvolvimento da lavoura empresarial<sup>16</sup>, pela qual, como exposto

---

<sup>16</sup> A FEE - Fundação de Economia e Estatística (1982, p. 88) define como lavoura empresarial o segmento produtivo que, pautado por relações capitalistas de produção, isto é, com separação dos meios de produção do trabalhador, visa a contínua valorização do capital para dar prosseguimento ao processo de acumulação, mediante a ampliação dos recursos técnicos (máquinas, implementos, fertilizantes etc) e do emprego de força de trabalho permanente e temporária, usando para a efetividade desta combinação terra própria ou arrendada.

pela FEE (1982, p. 87) “a terra passa a ser usada em conjugação com o emprego cada vez mais intenso de maquinaria e insumos modernos, racionalizando pela ótica do lucro, o emprego duplo e associado de força de trabalho permanente e temporária”, visando a produção de trigo e arroz para o abastecimento interno, e do soja destinado ao mercado externo.

Embora o desenvolvimento de uma agricultura extremamente capitalizada, utilizando intensamente máquinas e insumos modernos, ou seja, fontes exógenas de energia, tenha proporcionado um aumento considerável no rendimento da terra, na produtividade do trabalho, gerando um considerável montante de divisas para o Brasil e especialmente para o Rio Grande do Sul, este processo de modernização da agricultura além de não respeitar as especificidades naturais de cada região, levou ao abandono das técnicas de recuperação do solo, ao abandono das propriedades por pequenos e também alguns médios e grandes produtores, mostrando-se extremamente agressiva do ponto de vista ecológico e excludente do ponto de vista social (GONÇALVES, 1995, p. 326; ROMEIRO, 1998, p. 91).

Diante disso, aos poucos a euforia causada pela modernização e pelas grandes safras cedeu lugar a uma série de preocupações relacionadas aos problemas sócio-econômicos e ambientais acarretados por este padrão produtivo que tem se mostrado inadequado às características brasileiras. Isto deve-se segundo ROMEIRO (1998, p. 255) a dois fatores:

Em primeiro lugar, pelo fato de que o nível de investimento requerido para a implementação eficiente dessas tecnologias levou a uma disputa pelos escassos recursos disponíveis, que evidentemente foi ganha pelas elites locais. Em segundo lugar, por levar a uma desarticulação de sistemas produtivos tradicionais que tinham uma lógica agrônômica e econômica muito eficiente dadas as limitações dos recursos locais.

Assim, ao mesmo tempo em que se acentuam os problemas sócio-econômicos, ao manipular certos aspectos para obter o máximo de rendimento na produção, este tipo de agricultura causa profundas alterações no ambiente, transformando deliberadamente o equilíbrio do sistema, reduzindo a maturidade do ecossistema, interrompendo seu desenvolvimento e provocando uma diminuição na diversidade de espécies de animais, vegetais e tipos de solo (DREW, 1998, p. 147 MANTELLI, 2001, p. 10-11).



DREW (1998, p. 150) apresenta os principais efeitos da agricultura sobre o ambiente, conforme Quadro 1.

**QUADRO 1 - EFEITOS DA AGRICULTURA EM RELAÇÃO À AMBIÊNCIA**

<b>Esferas de Mudança</b>	<b>Mudança Imposta</b>	<b>Efeitos Desejados</b>	<b>Efeitos Indesejados</b>	<b>Possíveis Efeitos</b>
<b>Biológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sementeira</li> <li>• Colheita</li> <li>• Pastagem</li> <li>• Criação seletiva/genética</li> <li>• Uso de pesticidas e herbicidas</li> </ul>	<p>Máxima produção de alimentos;</p> <p>Energia transferida ao homem;</p> <p>Proteína animal;</p> <p>Aumentar a produtividade;</p> <p>Destruir fauna e a flora nocivas.</p>	<p>Flora e fauna restritas, microclima modificado;</p> <p>Reduz a fertilidade do solo, biologia;</p> <p>Altera flora e fauna;</p> <p>?</p> <p>Produtos químicos podem estar no solo e entrar na cadeia de alimentos.</p>	<p>Estímulo a doenças específicas, Predadores;</p> <p>Altera estrutura do solo;</p> <p>?</p> <p>?</p> <p>Poluição da água, mudanças químicas do solo, mutações animais/plantas.</p>
<b>Edafológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adição de fertilizantes</li> <li>• Lavoura</li> <li>• Adubo com cal</li> </ul>	<p>Entra energia mais na produção;</p> <p>Facilitar semeadura/mudança da terra;</p> <p>Mudança de pH/nutriente menor.</p>	<p>Mudança química do solo;</p> <p>Altera estrutura do solo, taxa de infiltração, albedo;</p> <p>Altera disponibilidade de outros produtos químicos.</p>	<p>Poluição da água, muda a estrutura do solo;</p> <p>Erosão do solo, mudança climática;</p> <p>Alteração química da água subterrânea e de escoamento.</p>
<b>Climática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estufas</li> <li>• Empalhar/geada vaporizada</li> <li>• Faixas de abrigo</li> </ul>	<p>Controlar temperatura e umidade;</p> <p>Impedir geadas;</p> <p>Diminuir a erosão.</p>	<p>Controle quase total;</p> <p>Muda o microclima;</p> <p>Altera o microclima.</p>	<p>?</p> <p>?</p> <p>Altera condições do solo.</p>
<b>Hidrológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irrigação</li> <li>• Drenagem</li> </ul>	<p>Maior umidade do solo;</p> <p>Menor umidade do solo.</p>	<p>Altera nível de lixiviação e química do solo;</p> <p>Vegetação, Flora e fauna, escoamento e evaporação.</p>	<p>Microclimas de oásis e salinização;</p> <p>Cheias de rios e aumenta carga em solução.</p>
<b>Topográfica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terraceamento</li> <li>• Inundação</li> <li>• Nivelamento</li> <li>• Recuperação</li> </ul>	<p>Obstar erosão de encostas;</p> <p>Culturas especiais (arroz);</p> <p>Uso econômico de máquinas;</p> <p>Nova terra.</p>	<p>Altera movimento de massa;</p> <p>Novo ecossistema;</p> <p>Processos geomórficos alterados;</p> <p>Novo habitat.</p>	<p>?</p> <p>?</p> <p>?</p> <p>?</p>

**FONTE:** DREW, David. **Processos Interativos Homem-Meio Ambiente.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. p.150.

Embora a agricultura seja fator condicionante de um acelerado processo de deterioração ambiental, no Brasil e, particularmente no Rio Grande do Sul, o desenvolvimento da atividade agrícola é responsável pela produção de três

problemas que muito têm atraído a atenção da sociedade, de pesquisadores e de instituições governamentais e não-governamentais: o desmatamento, a aceleração dos processos erosivos e a poluição química, pois influenciam profundamente na organização do sistema natural, sendo que a partir destes, inúmeros outros efeitos negativos e impactos ambientais vão sendo desencadeados como que “em cascata” (ABRANTES; ROMEIRO, 1981, p.4; DREW, 1998, p. 151; ROMEIRO, 1998, p. 206; CUNHA; GUERRA, 1998, p. 360).

A necessidade de implantação das lavouras fez com que práticas de desmatamento e queimadas fossem empreendidas em larga escala, alterando de forma drástica o funcionamento do sistema natural, produzindo efeitos negativos de forma imediata e também a longo prazo. Surgem, assim inúmeros efeitos indesejados” ou impactos ambientais causados pelo desmatamento, de pequenas, mas principalmente de grandes áreas, que podem provocar reações em cadeia levando a desorganização e extinção de todo um sistema (BRANCO, 1994, p. 21; GUERRA, 1995, p. 191).

No Rio Grande do Sul, como no restante do Brasil, quando da chegada dos imigrantes europeus, a floresta foi derrubada para instalação das comunidades e abertura de estradas e a madeira serviu como matéria-prima para a construção de abrigos, casas, pontes e moinhos e a venda das melhores madeiras tornou-se uma forma rápida de obter compensações monetárias (MANTELLI, 2001, p. 76).

Deve-se considerar que, de modo geral, um dos primeiros efeitos provocados pelo desmatamento é a diminuição da ocorrência e/ou o desaparecimento de espécies vegetais e animais, sendo que no caso destes muitos migram para outras áreas florestadas, podendo provocar nesta área uma superpopulação, que poderá sofrer com a falta de alimentos e de espaço necessário para viver (SALATI, 1990, p. 12-13).

Além disso, a retirada das florestas pode também de acordo com DREW (1998, p. 176) alterar o microclima, influenciando assim nos índices de evapotranspiração e conseqüentemente, nos índices pluviométricos.

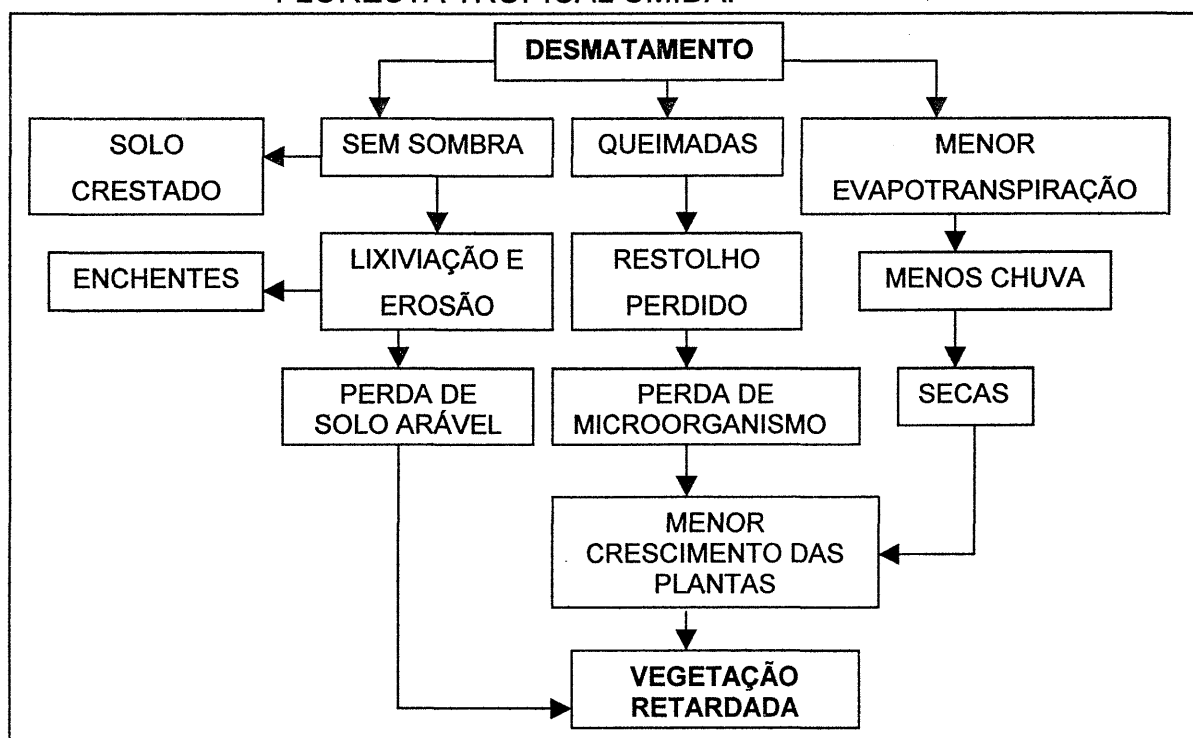
Diante disso, concomitantemente ao surgimento de múltiplas conseqüências negativas provocadas pelo desmatamento e que se refletem diretamente no ambiente, paulatinamente estes efeitos também vão incidir sobre a sociedade, pois com o assoreamento dos rios as inundações poderão alcançar as áreas cultivadas e

as aglomerações humanas; a perda de fertilidade dos solos poderá provocar queda na produtividade e conseqüentemente diminuição na oferta de alimentos, elevação dos preços e o êxodo rural-urbano.

Com a prática da agricultura “tradicional” em áreas de encosta ou mesmo levemente inclinadas, a ausência da cobertura vegetal, principalmente arbórea, faz com que as águas das chuvas encontrem dificuldades para infiltrar no solo, propiciando assim um rápido carreamento dos nutrientes e camada superficial ou orgânica do solo para os rios, o que além de resultar em diminuição da fertilidade e lixiviação do solo, também provoca processos erosivos, assoreamento de rios e canais, e conseqüentemente, a diminuição da capacidade de carga dos rios, favorecendo assim a ocorrência de enchentes e inundações (MERTEN, 1995, p. 297-298; GUERRA, 1995, p. 191).

O esquema, a seguir relacionado (Quadro 2), apresenta de forma simplificada a seqüência de efeitos provocados pelo desmatamento principalmente de florestas tropicais.

**QUADRO 2 - CONSEQÜÊNCIAS OCASIONADAS PELA REMOÇÃO DA FLORESTA TROPICAL ÚMIDA.**



**FONTE:** DREW, David. **Processos Interativos Homem-Meio Ambiente.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. p. 174

A retirada da cobertura vegetal também permite que as gotas de chuva incidam diretamente sobre o solo, propiciando o agravamento de um fenômeno que, atualmente, atinge tanto as áreas urbanas como rurais: a erosão, a qual de acordo com a intensidade da chuva, as propriedades pedológicas, a cobertura vegetal e os métodos agrícolas utilizados pode evoluir, levando a formação de sulcos, ravinas e voçorocas (GUERRA, 1995, p. 150; ROCHA, 1997, p. 421-422; BOTELHO; GUERRA, 1998, p. 206).

De acordo com ABRANTES e ROMEIRO (1981, p. 5):

A erosão é um processo natural no ciclo contínuo de destruição e rejuvenescimento que ocorre na superfície terrestre. Mesmo numa superfície protegida por uma cobertura florestal este processo existe, mas as perdas de solo são compensadas por uma recomposição natural a partir de uma meteorização da rocha matriz. Tal processo se desenvolve em escala de tempo geológica durante centenas de milhares de anos, mudando lentamente o quadro geomorfológico das diversas regiões do globo.

Diante desta colocação, pode-se perceber que a erosão é um fenômeno inerente ao meio e que sempre fez parte do funcionamento dos ecossistemas terrestres, contudo, trata-se de uma erosão altamente controlada pelos próprios mecanismos naturais, não se apresentando portanto, como um impacto ao ecossistema. Entretanto, a intensificação das intervenções do homem nos sistemas naturais foi criando condições para que este processo, que antes desenvolvia-se de forma lenta e natural, se acelerasse, de maneira que o sistema perdesse seu “equilíbrio natural entre os processos de desgaste e formação de solos” (ABRANTES; ROMEIRO, 1981, p.5).

De acordo com BOTELHO e GUERRA (1998, p. 192) no Brasil o problema da erosão acelerada ocorre com grande intensidade em diversas partes do território nacional, devido a uma série de fatores tais como: diferentes classes de solos; tropicalidade dos climas (alguns com chuvas concentradas em determinadas estações do ano); tipo de cobertura vegetal (nem sempre com alta densidade, o que protegeria os solos contra o impacto direto das gotas de chuva); e, forma, declividade e comprimento das encostas. Contudo, conforme os referidos autores “o uso e manejo inadequado dos solos são na maioria dos casos os maiores responsáveis pelos processos de erosão acelerada”.

Assim a erosão acelerada apresenta-se como um problema resultante, principalmente, da retirada da cobertura florestal, do avanço das atividades agropecuárias em declividades acentuadas, do crescimento e desorganização de espaços urbanos e industriais e de explorações agressivas dos recursos naturais (DREW, 1998, p. 149).

Neste contexto, como afirma GUERRA (1995, p.190), os problemas ambientais advindos da erosão dos solos ocorrem tanto nas áreas onde os solos são erodidos, como em áreas afastadas de onde a erosão está se processando, resultando em rios, baías e reservatórios assoreados e inundações nas áreas rurais e urbanas, “devidas ao desmatamento e ao uso da terra, sem levar em conta os riscos e limitações que os ambientes impõem”.

Diante da atual abrangência e complexidade dos processos erosivos, a erosão, da forma como tem se desenvolvido na maioria dos locais, está longe de ser um processo natural, pois como comenta CHRISTOFOLETTI (1995, p. 105) as modalidades de uso da terra nas zonas rurais e urbanas, repercutem na intensidade dos processos erosivos, bem como suas conseqüências, tanto para a ambiência como para a sociedade.

Tratando-se especificamente da agricultura, segundo FRENZEL<sup>17</sup>, citado por ABRANTES e ROMEIRO (1981, p. 6) a causa flagrante da erosão reside em grande parte nos altíssimos índices de mecanização – demasiado número de arações e gradagens - que esmiuçando enormemente os agregados do solo favorecem a erosão eólica, condicionando também o arrastamento laminar em grande escala, sob qualquer precipitação pluviométrica acentuada. Além disso, solos que acabaram de ser arados sofrem com mais intensidade o impacto das gotas de chuva, principalmente nos períodos que registram elevados índices pluviométricos em poucos dias, o que faz com que os processos erosivos ocorram com maior repercussão (BOTELHO; GUERRA, 1998, p. 195)

A poluição química é outro grave problema que além de influenciar diretamente no funcionamento e equilíbrio dos sistemas naturais, tem também comprometido diretamente a qualidade de vida da humanidade.

---

<sup>17</sup> FRENZEL, A. Medidas Preventivas Contra os Processos Erosivos. In: **Simpósio sobre Controle da Erosão**. Curitiba: Associação Brasileira de Geologia e de Engenharia, 1980.

Há alguns séculos o homem tem se preocupado com a conservação das condições de fertilidade do solo acrescentando neste, matéria orgânica vegetal, resíduos animais ou ainda argila rica em cal. Entretanto, segundo DREW (1998, p. 50) “com a invenção dos fertilizantes químicos, no século XIX, e com o reconhecimento da natureza dos nutrientes das plantas, tornou-se possível alterar à vontade certos aspectos da composição química dos solos”.

Da mesma forma, em áreas consideravelmente urbanizadas e industrializadas, uma grande quantidade de produtos químicos passaram a ser incorporados ao meio ambiente, na forma de defensivos e venenos utilizados para combate de ervas-daninhas em terrenos baldios e vias públicas ou insetos e pequenos animais, como fertilizantes aplicados em áreas paisagísticas, jardins e hortas, na forma de lixo doméstico, hospitalar ou industrial e resíduos sólidos líquidos e gasosos das residências e indústrias (MOTA, 1981, p. 30).

Assim, um dos traços da agricultura moderna e intensiva, do aumento das áreas urbanizadas e da industrialização, é a utilização em grande quantidade de fontes exógenas de nutrientes, entre as principais encontram-se os produtos químicos e, ao mesmo tempo, a rejeição de uma grande quantidade de resíduos químicos, que na maioria das vezes devido a falta de planejamento e infra-estrutura, não recebem a destinação correta.

Tratando-se especificamente da agricultura, o emprego de produtos químicos, na forma de fertilizantes e defensivos agrícolas, está voltado principalmente, à proteção dos cultivos contra pragas e doenças e à manutenção ou recuperação da fertilidade do solo (ROMEIRO, 1998, p. 234).

No Brasil, onde a perda de nutrientes e a proliferação de insetos e doenças nas plantas, principalmente em culturas homogêneas, ocorrem de forma rápida, favorecidos pelo clima e pelos índices pluviométricos elevados, o índice de utilização de produtos químicos é bastante elevado. Enquanto na Europa, a norma para as taxas de NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio) a serem utilizados é de 90 Kg/ha, no Brasil, em 1994, o consumo médio de fertilizantes variou de 245 a 261 Kg/ha, consumo 40% superior em relação a década de 80 e muito maior do que o permitido na Europa (DREW, 1998, p. 151; ZANDONADI, 1996, p. 82).

De certa forma, a necessidade de utilização de uma quantidade muito elevada de fertilizantes é apenas um dos indicativos de que as práticas agrícolas

modernas implantadas no Brasil são inadequadas não apenas para o meio ambiente, mas também para as condições sociais, principalmente financeiras do produtor, que precisa dispor de grandes investimentos para produzir (SALATI, 1990, p. 12-13; ROMEIRO, 1998, p. 256).

Na região Sul do Brasil, embora sendo grande produtora de grãos e onde aparentemente, em função do clima temperado, a implantação do moderno sistema de agricultura mostrou-se menos inadequado, inúmeros foram os efeitos negativos do emprego de fertilizantes e defensivos agrícolas no ambiente rural, destacando-se neste contexto a poluição química.

Os principais produtos responsáveis pela poluição química no meio rural são os venenos agrícolas e fertilizantes, que além de contaminarem os solos, a água e o ar, contaminam animais, vegetais e seres humanos, podendo acarretar repercussões negativas sobre o próprio desempenho da produtividade, pois “provocam a esterilização do solo ao eliminarem toda a flora e fauna de microorganismos e vermes fundamentais à manutenção de sua fertilidade natural” (ABRANTES; ROMEIRO, 1981, p 9).

Além de ser um problema comum das áreas cultivadas e entorno próximo, a poluição química por fertilizantes e defensivos agrícolas, é um problema que pode expandir-se facilmente, podendo atingir áreas distantes. Isto ocorre pois os elementos químicos são facilmente carregados pela água e pelo ar, podendo desta forma atingir lençóis de água subterrânea, rios, áreas florestadas e até mesmo áreas urbanizadas (BRANCO, 1994, p. 66-70; GUERRA, 1995, p. 191; DREW, 1998, p. 151).

Outro fator que agrava mais os impactos da poluição química, é a persistência destes elementos no ambiente, ou seja, a maioria dos elementos químicos utilizados na composição de fertilizantes e defensivos são de lenta decomposição, apresentando maior risco em condições naturais, onde podem levar vários anos para desaparecerem (MOTA, 1981, p.30).

### 3.1.2 A influência da urbanização, industrialização e crescimento demográfico nas transformações ambientais

De acordo com ODUM (1988, p. 47) “a rápida urbanização e crescimento das cidades durante o último meio-século mudou a fisionomia da Terra, mais do que, provavelmente, qualquer outro resultado da atividade humana em toda a história”.

O crescimento das áreas urbanas está intimamente relacionado com o acentuado crescimento demográfico, ao processo de êxodo rural e à industrialização, produção, circulação e consumo de mercadorias. Estes fatores que têm exercido um grande poder de atração da população para as áreas urbanas, propiciando nos dois últimos séculos uma elevação nos percentuais de pessoas concentradas nas cidades (MOTA, 1981, p. 9; MENDONÇA, 2000, p. 40).

Segundo CARLOS (1994, p.29) “a urbanização acelerou-se pelas transformações ocorridas nos setores industrial, financeiro e de serviços, que necessitam e desenvolvem uma base urbana; assim, o processo de urbanização está submetido às leis da acumulação capitalista, daí a estreita relação entre estas e o processo de urbanização”.

Nesta perspectiva, as áreas urbano-industriais se apresentam atualmente como locais mais profundamente modificados pela ação humana, pois ao contrário dos efeitos da atividade agrícola, os efeitos urbanos são altamente intensivos e localizados, pois todos os aspectos do ambiente são alterados pela urbanização e a industrialização, inclusive o relevo, o uso da terra, a vegetação, a fauna, a hidrologia e o clima (DREW, 1998, p.177).

De acordo com SANTOS (1997, p. 42) “o meio urbano é cada vez mais um meio artificial, fabricado com restos da natureza primitiva crescentemente encobertos pelas obras dos homens. A paisagem cultural substitui a paisagem natural e os artefatos tomam, sobre a superfície da terra, um lugar cada vez mais amplo”.

Neste sentido, MENDONÇA (2000, 43) complementa explicando que:

A cidade ao se constituir e evoluir apropria-se dos elementos naturais relativos a estas condições; daí falar-se que o ambiente citadino é composto por uma Segunda Natureza, transformada pelas ações humanas e impregnada de novos significados e valores. Tal transformação atingiu níveis elevadíssimos nas cidades ocidentais de países periféricos, e de forma também muito expressiva nos países centrais, alterando dinâmicas naturais e gerando condições de vida muito problemáticas.



Assim, o crescimento das áreas urbanizadas, o desenvolvimento da industrialização e o conseqüente aumento da população urbana têm se dado de forma veloz, (re)organizando espaços e provocando grandes alterações espaciais, pois as cidades deixaram de ser apenas consumidoras e locais de comércio, para transformarem-se também em áreas produtoras, porém altamente dependentes dos recursos naturais e matérias-primas provenientes do meio rural. No Brasil, as aglomerações urbanas se apresentam distribuídas de forma não muito racional no espaço, pois de norte a sul as grandes áreas urbanas acompanham a faixa litorânea ou encontram-se próximas a ela, o que levou a grandes alterações nesta área e a intensas explorações dos recursos naturais aí existentes (ANDRADE, 1992, p. 29).

Entretanto, o aumento das populações urbanas e a ampliação das atividades secundárias e terciárias, passaram a exigir mais da agricultura e dos recursos naturais, o que estimulou o desenvolvimento e adoção de novas técnicas agrícolas e de uma exploração mais intensa dos recursos oferecidos pela natureza, não apenas destas áreas, mas também do interior do País, permitindo assim manter a dinâmica urbana.

Neste contexto, a urbanização, associada ao desenvolvimento industrial e à concentração populacional, acarreta o surgimento de graves problemas ambientais e sociais, pois como comenta SANTOS (1997, p.43) este processo “se dá em um quadro de vida onde as condições ambientais são ultrajadas, com agravos à saúde física e mental das populações”. Isto segundo MOTA (1981, p.10) ocorre pois, o processo de ocupação urbana desenvolve-se de forma desordenada, sem planejamento prévio, sem considerar as características naturais do meio e sem a implantação da infra-estrutura necessária, que forneça à população as condições mínimas de vida, levando assim ao sacrifício do meio ambiente e expondo a vida humana a inúmeros riscos.

Estas características, fazem da urbanização associada à industrialização, um dos principais problemas sócio-ambientais do País, uma vez que reflete de forma acentuada as conseqüências perversas do atual modelo de desenvolvimento (GONÇALVES, 1995, p. 323). Isto pode ser facilmente detectado, pois como comenta CLARK (1991, p. 227), embora as cidades tenham surgido como centros de riqueza e prosperidade, atualmente estas se caracterizam pela superlotação, altos índices de morbidade, carências crônicas, pobreza e exclusão social.

Segundo RODRIGUES (1998, p. 110) o meio ambiente urbano, que é “fruto do processo de desenvolvimento capitalista que é em essência desigual (...) ao mesmo tempo que oculta a natureza física e biológica (...) mostra com toda a clareza, a diversidade da riqueza e da pobreza, da produção e (re)produção de objetos, de cultura, de vida quotidiana enfim”. Assim, além de ser o *locus* onde mais marcante se apresenta a exclusão e a problemática social e a desigualdade na distribuição de renda, o meio ambiente urbano além de apresentar-se por si só como fruto de um grave impacto ambiental, apresenta em seu interior uma infinidade de complexos impactos ambientais, que na maioria das vezes atinge de forma direta a população.

De acordo com GONÇALVES (1995, p. 322) “a concentração industrial engendra problemas de poluição do ar e da água, gerando situações de graves riscos para a saúde da população, sobretudo para as famílias mais pobres que passam a residir exatamente nos lugares mais poluídos, porque desvalorizados”.

Além dos elevados níveis de poluição encontrados nas áreas urbanas, as profundas transformações empreendidas provocam alterações hidrológicas, causadas principalmente pelas impermeabilizações e canalizações dos cursos d'água, aumentando a possibilidade da ocorrência de inundações, influenciando no escoamento direto e deterioração da qualidade da água subterrânea (MOTA, 1981, p. 39-40; DREW, 1998, 178).

Outros problemas ambientais atualmente muito sensíveis em áreas urbanas são as alterações climáticas, principalmente o surgimento de ilhas de calor e o efeito estufa; o desaparecimento de espécies faunísticas e florísticas; os movimentos de massa, acarretados principalmente pela retirada da cobertura vegetal e ocupação em terrenos íngremes.

Cabe ressaltar que mesmo que estes sejam problemas característicos das grandes áreas urbanas, muitos deles também estão presentes em cidades onde a industrialização em grande escala não se faz presente e a concentração populacional não se faz tão intensa.

### **3.2 A inserção da questão ambiental nas políticas públicas e no planejamento territorial do Brasil**

Mesmo diante da gravidade da temática ambiental, a inserção das questões ambientais no âmbito dos mais variados segmentos da esfera social em nível mundial é relativamente atual, ou seja, apenas nas últimas cinco décadas registrou-se uma emergência e intensificação nos debates relacionados a esta temática. No âmbito das políticas públicas, ações e, principalmente, planejamento governamental, este fato se repete em praticamente todos os países, pois na maioria deles os recursos naturais ainda são o suporte para o desenvolvimento econômico.

No Brasil, a prática de negligenciar ou ignorar os problemas ambientais, não contemplando-os através de políticas públicas e a nível de planejamento, ainda faz parte de um passado recente, pois mesmo após a Conferência de Estocolmo o governo brasileiro relutava em refletir sobre as questões ambientais.

Na perspectiva em que o governo entendia serem os recursos naturais o principal combustível para um rápido progresso e um maior acúmulo de capitais, o planejamento era realizado com ênfase ao setor econômico, no qual relegava a um caráter de menor importância os setores social e cultural, não contemplando devido aos seus objetivos, o setor ambiental, sendo que as problemáticas oriundas desse item não eram reconhecidas pelos líderes brasileiros (ROMEIRO, 1998, p. 257). Diante disso, a questão ambiental, teve no Brasil uma tardia inserção nas discussões e programas governamentais, o que de certa forma também influenciou sua tardia inserção na dimensão acadêmica, pois somente nas últimas duas décadas, essa temática tem conquistado um amplo espaço entre as mais variadas ciências. Na atualidade encontra-se bastante disseminada na comunidade científica a consciência da necessidade de um reordenamento das ciências humanas e sociais, bem como de integração das ciências sociais às ciências ambientais.

No entanto, como afirma VIEIRA (1995, p. 46) “o nível de reflexão epistemológica permanece ainda excessivamente ensaístico e nitidamente aquém das necessidades (...) tanto no plano da produção de conhecimento teórico quanto no da intervenção sócio-política”. Esta defasagem nas pesquisas ambientais acadêmicas e a falta de concepções críticas para o tratamento desta temática reflete-se, conseqüentemente, na ineficácia dos planos e ações políticas, as quais encontram-se “subordinadas” à necessidade de progresso econômico.

Desta forma, para compreendermos a trajetória da questão ambiental e sua tardia inserção no planejamento territorial, não podemos deixar de analisar a

trajetória econômica e do próprio planejamento territorial do País, não necessariamente desde o princípio do processo histórico brasileiro, mas a partir da realização dos primeiros planejamentos. A abordagem se fará a partir da década de 30, por coincidir com as primeiras tentativas de planejamento territorial quando, paralelamente à implantação de novas atividades econômicas no Brasil, se tornaram mais intensas as agressões ambientais (LAFER, 1975, p. 29).

A partir de 1930 a administração brasileira passa por inúmeras transformações e, devido a crise capitalista mundial de 1929 que também atinge o Brasil, o Estado passa a intervir na economia para romper sua estagnação e criar condições para a industrialização. Deste modo, buscando realizar a montagem de uma estrutura administrativa, foram criados códigos e instituições, entre eles pode-se citar alguns, os quais se relacionam aos recursos naturais e a fauna do País, tais como: o Código de Caça e Pesca, o Código Florestal, o Código de Minas, o Código de Águas e o Instituto de Biologia Animal, todos no ano de 1934. No entanto, a criação destes órgãos não foi o resultado de estudo prévio, de caráter sistemático, mas respostas às situações emergentes, decorrentes do processo de desenvolvimento em andamento no País (SOARES, 1987, s/p.).

Assim, no período que se estendeu até o final da Segunda Guerra Mundial foram várias as tentativas de planejar, coordenar e controlar a economia brasileira. Entretanto, as diversas propostas e esforços no sentido de racionalizar o processo orçamentário, pelas suas próprias características e metas, não poderiam envolver preocupações com a ambiência (LAFER, 1975, p. 29).

Segundo LAFER (1975, p. 30) o plano proposto em 1956 pode ser considerado como a primeira experiência de planejamento governamental efetivamente posta em prática no Brasil. Porém, com vistas à substituição de importações, deu sustentação e apoio à implantação de indústrias, ao setor de energia, transportes, alimentação e com menos ênfase à educação, negligenciando o aspecto ambiental. Após esse período foram instituídos sucessivos planos, todos objetivando o desenvolvimento econômico, e a criação de uma infra-estrutura voltada à implantação de um modelo capitalista de integração ao mercado internacional (GONÇALVES, 1995, p. 34). Pode-se, contudo, destacar algumas ações políticas em termos ambientais.

Segundo MONTEIRO (1981, p. 29) “uma das primeiras e mais significativas medidas do governo, ainda em 1964 foi a instituição do Estatuto da Terra”. Através deste Estatuto, houve um fortalecimento da classe latifundiária em detrimento da classe trabalhadora que, expulsa do campo, foi alojar-se nas periferias urbanas ou migrou em busca de novas terras. Assim, deu-se o aumento da fronteira agrícola, paralelo ao aumento no uso de maquinarias e defensivos agrícolas, provocando uma ampliação das formas de agressão ambiental.

Ainda na década de 60, o governo promoveu revisões em alguns códigos, tais como Código Florestal, Caça e Minas, sendo que de 1965 a 1969 foi delineada e instituída a Política Nacional de Saneamento.

Na década de 70, década historicamente marcada pela realização da Conferência de Estocolmo, mesmo o Brasil posicionando-se contra as propostas expostas, foram criados inúmeros órgãos relacionados direta ou indiretamente com o meio ambiente. Como comenta MONTEIRO (1981, p.29) as discussões promovidas na referida Conferência levaram à “precipitar as medidas básicas relativas ao esforço de iniciar uma política ambiental entre nós”.

Em 1974 foi criada a Superintendência dos Recursos Naturais (SUPREN), que associada à Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FIBGE) tinha por objetivo fornecer dados estatísticos relacionados a recursos naturais e condições ambientais. Em 1975, foi criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), tendo por fim agir em função dos aspectos da conservação do meio ambiente, visando o uso racional dos recursos naturais, e da preservação ambiental, ou seja, manter a ambiência da forma como ela se encontra (ROCHA, 1997, p. 19).

A partir do final da década de 70, os recursos naturais clássicos passaram, em nível mundial, a perder importância em função de um novo paradigma: o tecnológico. Simultaneamente, a poluição passa a acentuar-se como problema intolerável e a mão-de-obra desqualificada mostra-se incapaz de operar os sistemas produtivos que haviam sido implantados no País (FERREIRA, 1998, p. 13).

A década de 80 iniciou assim num contexto de crise, política e econômica, na qual de acordo com ARAÚJO<sup>18</sup> *apud* MENDONÇA (2000, p. 42) o planejamento

---

<sup>18</sup> ARAÚJO, T. B. A Experiência do Planejamento Regional no Brasil. *In*: LAVINAS, L. *et al* (Orgs.). **Reestruturação do Espaço Urbano e Regional do Brasil**. São Paulo: ANPUR: HUCITEC, 1993. (p. 87-96).

foi “perdendo paulatinamente importância no campo da ação governamental”, sendo que, ao final desta década “as tentativas eram sobretudo de gerir a crise, ou seja, remediando-se o presente e negligenciado-se o futuro”. Embora acarretando um elevado custo social, este período apresentou alguns aspectos positivos, tais como a promoção da tomada de consciência da devastação ambiental brasileira.

Assim, em 1981 foi instituída, através da Lei nº 6.938/1981, a Política Nacional do Meio Ambiente, tendo por objetivo geral preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental propícia à vida, de forma que o desenvolvimento sócio-econômico, a segurança nacional e a proteção à vida humana fossem garantidas; sendo um dos seus objetivos específicos o planejamento e fiscalização do uso dos recursos naturais (MILARÉ, 1995, p. 16).

No entanto, a qualidade ambiental só foi posta em discussão nos planos do governo no ano de 1986, quando no relatório final da VIII Conferência Nacional da Saúde, realizada em Brasília, se afirma que o pleno direito a saúde implica, entre outros quesitos, em garantir a qualidade da ambiência (SOARES, 1987, s/p.).

Assim como afirma MOTA (1999, p.21) “a inclusão dos aspectos ambientais no planejamento territorial vem sendo defendida há já algum tempo embora de forma mais restrita às atividades de saneamento”, dada as influências e necessidades desta infra-estrutura no processo de desenvolvimento, principalmente em áreas urbanizadas. Assim, em função não apenas das necessidades de saneamento, mas também da mobilização das organizações ambientalistas não-governamentais americanas e brasileiras, o governo brasileiro tentou mostrar uma imagem ambientalmente responsável.

Nesta década foram criados: o Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente; o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) órgão superior, com a função de assessorar o Presidente da República na formulação de políticas nacionais e diretrizes governamentais para o meio ambiente e recursos naturais; o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) órgão consultivo e deliberativo, com a finalidade de assessorar, estudar, propor e deliberar sobre as diretrizes políticas do meio ambiente e recursos naturais; o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA) órgão executor com a finalidade de executar e fazer executar as políticas e as diretrizes governamentais fixadas para a ambiência (SEMA, 1997, s/p.).

Embora estas iniciativas tenham significado um grande avanço no âmbito institucional, continuava ainda inexistente uma legislação que conduzisse e efetivasse uma política ambiental, de eficiência executiva, que promovesse a integração entre política social e questão ambiental, no contexto do planejamento territorial. Conforme afirma MONTEIRO (1981, p. 33) isto revelava a “precariedade na percepção dos recursos, presa ainda mais àquela mesquinha visão de ‘túnel’ que é uma das grandes responsáveis pela degradação dos recursos e da qualidade ambiental”. Ainda segundo o mesmo autor, o que faltava era uma percepção integral dos recursos naturais, ou seja, o que eles significam, qual seu valor e quais as conseqüências que a degradação de um recurso natural pode causar e seus efeitos sobre todos os outros.

Diante disso, a área ambiental no Brasil foi estruturada como mais um setor do aparelho governamental, gestora de um conjunto específico e próprio de políticas. “Neste sentido, os órgãos ambientais não podem ser vistos como mais um setor da administração mas como um elemento de articulação e coordenação intersetorial”, estando o “planejamento ambiental condenado à integração setorial e entre escalas de governo” (MORAES, 1997, p. 23).

Contudo o referencial mais importante desta década é a promulgação da Constituição Federal em 1988, que em relação a questão ambiental destaca dois grandes princípios: o direito a todos os cidadãos a um ambiente ecologicamente equilibrado e o dever do poder público e da coletividade em preservar e proteger o meio ambiente.

Além destes dois grandes princípios, a Constituição Federal de 1988, na opinião de CUSTÓDIO (1995, p. 53), consagra importantes normas de caráter potencial ao meio ambiente, definindo de forma inovadora e ajustável à realidade atual a competência do Poder Público de exigir o Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA) para a realização de qualquer obra que possa causar dano ambiental, bem como a publicação do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Outros aspectos também são contemplados, tais como: (a) a preservação do patrimônio genético do País, o que levou a criação de normas para o uso das técnicas de engenharia genética e da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança em 1995; (b) a definição e destinação de espaços territoriais para criação de

Parques Nacionais, Estaduais, Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental; (c) o controle na produção, comercialização e consumo de substâncias que comprometam a vida humana e o meio ambiente; (d) a promoção da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino; (e) preservação da fauna e da flora.

Ainda através da Constituição Federal de 1988, ficou estabelecida a obrigatoriedade da recuperação do meio ambiente degradado por exploração, estando os causadores de degradação sujeitos a sanções penais e administrativas.

Segundo VIEIRA (1995, p. 85) a Constituição Federal também propiciou a legitimação da descentralização política, favorecendo numa ótica democratizante a transferência de poder decisório para níveis regionais e locais na negociação de conflitos de interesse. Desta forma, abre-se espaço para o planejamento participativo, para a implementação e formulação de políticas públicas ambientais com a participação dos diversos atores sociais, ampliando-se também o papel dos Estados e Municípios para exercitarem políticas ambientais, o que permite um planejamento de acordo com a realidade ambiental, econômica e sócio-cultural implantados localmente.

No entanto, como comenta FERREIRA (1998, p.75) o que vem ocorrendo é uma descentralização dos problemas para a esfera local, enquanto a estrutura política-administrativa e o planejamento de uma forma geral continuam centralizados, pois a burocracia na liberação das verbas para os programas ainda depende da aprovação do governo federal, sendo que muitos programas ainda são projetados em nível nacional ou estadual, cabendo às esferas inferiores tendo que adaptar esses projetos à sua realidade e ao financiamento disponível, negligenciando inúmeras vezes as prioridades ou problemas mais urgentes.

### **3.3 As geotecnologias aplicadas aos estudos da organização e transformações espaciais e de problemas ambientais**

O fato de o espaço, devido à dinâmica da sociedade, apresentar-se em constante e acelerado processo de transformação, tem exigido estudos cada vez mais aprimorados e detalhados a respeito da superfície terrestre e suas alterações. Assim sendo, a coleta e interpretação de dados e informações sobre a superfície da terra e as modificações que nela ocorrem, são de fundamental importância para a



instituição de mecanismos dinâmicos de planejamento e gerenciamento do uso e ocupação do espaço. Entretanto, mesmo que a coleta e interpretação dos dados sobre a distribuição geográfica dos recursos e fenômenos sempre tenha sido de grande valia para as sociedades organizadas, esta tarefa a até algumas décadas era de difícil realização, consumindo tempo e custo significativos, o que impedia uma análise integrada que combinasse diversas informações.

O desenvolvimento da tecnologia da informática, a partir da segunda metade do século XX e o uso de computadores, levaram ao desenvolvimento de procedimentos tecnológicos e técnicas de geoprocessamento que passaram a propiciar a obtenção de uma quantidade maior de dados, facilitando a compreensão, a análise e o manejo dos sistemas de organização complexa, inclusive a organização espacial (CHRISTOFOLETTI, 1999, p. 1).

Segundo RODRIGUES<sup>19</sup>, citado por MATIAS (1997, p.71) podemos entender por Geoprocessamento “o conjunto de tecnologias de coleta e tratamento de informações espaciais e de desenvolvimento, e uso, de sistemas que as utilizam”, podendo-se destacar como tecnologias integrantes deste “conjunto” a cartografia digital, o sensoriamento remoto, os Sistemas de Posicionamento por Satélite (GPS) e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Dentre estas tecnologias destacam-se os Sistemas de Informação Geográfica, pois como afirma MATIAS (1997, p. 71) “o SIG pode ser visto como o elemento que permite a aglutinação dos conhecimentos e técnicas produzidas nas demais tecnologias, sem entretanto, dispensar ou eliminar as especificidades delas oriundas”. Assim, o avanço tecnológico e as novas metodologias, além de proporcionarem uma maior agilidade na obtenção de informações, passaram a permitir manuseio de uma grande quantidade e variedade de dados e, tratando-se particularmente dos sistemas de informação geográfica, estes passaram a permitir o armazenamento e análise integrada dos dados (ROSA, 1995, p. 25; FERREIRA, 1997, p. 28).

### 3.3.1 Sistemas de informações geográficas

---

<sup>19</sup> RODRIGUES, Marcos. Introdução ao Geoprocessamento. *In: Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento*. São Paulo: POLI/USP, 1990.

O desenvolvimento da tecnologia dos sistemas de informação geográfica é relativamente recente. Os primeiros resultados começaram a surgir nos anos 50, com aplicação mais voltada a empreendimentos no nível institucional privado. Já na década de 60, esta tecnologia passou a ser utilizada nas administrações públicas, como poderosa ferramenta servindo para a tomada de decisões em planejamentos. (ROSA, 1995, p. 25; FERREIRA, 1997, p. 28)

De modo geral, conforme ROSA (1995, p.25), pode-se definir um sistema de informação:

como sendo uma combinação de recursos humanos (Peopleware) e técnicos (Hardware/Software), em concordância com uma série de procedimentos organizacionais que proporcionam informações com finalidade de apoiar as gestões diretivas. São destinados a operações de aquisição, armazenamento e análise de dados e geração de informações derivadas destinadas a auxiliar no processo de tomada de decisão.

Assim, diante de necessidades específicas, principalmente no que se refere ao levantamento e interpretação dos elementos do espaço geográfico e às alterações negativas ou positivas que nele ocorrem, desenvolveram-se equipamentos e sistemas de informação direcionados a estes tipos de estudo, como por exemplo os Sistemas de Informações Geográficas.

De acordo com MATIAS (1997, p. 71):

o surgimento e o desenvolvimento da tecnologia de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) pode ser atribuído aos avanços alcançados na área da Informática, visto na sua forma mais ampla, e fundamentalmente, na necessidade da sociedade encontrar técnicas mais potentes e adequadas para tratar a crescente complexidade da realidade geográfica no mundo contemporâneo. De forma geral, o surgimento desta tecnologia esteve associado muito de perto à área ambiental e, em muitos casos também militar, relevando uma forte importância político-econômica e, quase sempre estratégica.

Embora, atualmente estas tecnologias estejam sendo bastante difundidas entre os meios acadêmicos e comerciais, muitas dúvidas e divergências ainda persistem em relação à definição, uso e importância de um Sistema de Informação Geográfica. De acordo com ROSA (1995, p. 28) para uma melhor compreensão do que é um sistema de informação geográfica precisamos conhecer a definição de alguns conceitos básicos normalmente empregados.

Assim, conforme ROSA (1995, p. 28):

Como **sistema** considera-se um arranjo de **entidades** (elementos) relacionados ou conectadas, de tal forma que constituem uma unidade ou um todo organizado, com características próprias e subordinadas a processos de transformação conhecidos. As **entidades** são os elementos ou objetos tomados como unidades básicas para coleta dos dados. Os dados relacionam-se com os atributos, que caracterizam e fornecem significado à unidade estudada. Por exemplo, pode-se tomar um lugar como **entidade**, e as suas características de solo, relevo e uso da terra como alguns de seus **atributos**. O conjunto de entidades (lugares) corresponde a área estudada. Os dados disponíveis sobre os atributos representam a riqueza informativa.

Tratando-se especificamente da definição de Sistema de Informação Geográfica, de acordo com MATIAS *et al* (1995, s/p.) podemos inicialmente definir SIG sob dois pontos de vista: primeiro como um produto comercial, ou seja, um software, relacionado à questões como modelo de dados, facilidade de uso, ambientes operacionais, módulos e comandos; segundo como um sistema que integra diversos elementos, inclusive um software.

Assim, GOODCHILD<sup>20</sup>, citado por ROCHA (2000, p. 47) definiu um SIG como “um sistema integrado para capturar, armazenar, manipular, analisar informações referentes às relações em uma natureza geográfica”.

ARONOFF<sup>21</sup>, citado por HASENACK e WEBER (1998, p. 425) comenta que “un SIG puede ser considerado como todo o conjunto de procedimientos, manuales o assistidos por computadora, para almacenar y manipular información que se se encuentra referenciada geográficamente”.

Segundo ROSA (1995, p. 26):

Um SIG pode ser definido como um sistema destinado à captura, armazenamento, checagem, integração, manipulação, análise e apresentação de dados referidos espacialmente na superfície terrestre. Portanto, o sistema de informação geográfica é uma particularidade do sistema de informação sentido amplo. Essa tecnologia automatiza tarefas até então realizadas manualmente e facilita a realização de análises complexas, através da integração de dados de diversas fontes.

Para MATIAS (1997, p. 71) SIG é um “conjunto de programas, equipamentos, metodologias, dados e pessoas (usuários), perfeitamente integrados, de forma a tornar possível a coleta o armazenamento, o processamento e a análise

<sup>20</sup> GOODCHILD, M. F. Geographical Information Systems in undergraduate Geography: a contemporary dilemma. In: *The Operational Geographer*, nº 8, p.34, Oxford, 1985.

<sup>21</sup> ARONOFF, S. Geographical Information Systems: a management perspective. Ottawa, WDI publications, 1991.

de dados georreferenciados, bem como a produção de informação derivada de sua aplicação”.

BURROUGH e MACDONNEL (1998, p. 11) definem SIG como “a powerful set of tools for collecting, storing, retrieving at will, transforming and displaying spatial data from the real world for a particular set of purposes”.

Após analisar inúmeras definições de SIG, ROCHA (2000, p. 48), formulou uma definição visando melhor atender ao alcance desta ferramenta. Diante disso o referido autor, define SIG como “um sistema com capacidade para aquisição, armazenamento, tratamento, integração, processamento, recuperação, transformação, manipulação, modelagem, atualização, análise e exibição de informações digitais georreferenciadas, topologicamente estruturadas, associadas ou não a um banco de dados alfanuméricos”.

Consoante a esta definição, entretanto, de forma mais completa e apropriada ao trabalho proposto, ROSA e ROSS (1999, p. 78) definem SIG como “sistemas computadorizados capazes de manipular informações georreferenciadas. Isto compreende capturar, armazenar, gerenciar, analisar e exibir dados de um componente espacial, de localização e atributos que os descrevam, construindo assim, um modelo digital de uma abstração do mundo real”. E complementam afirmando que um “SIG não é somente o software responsável pela manipulação digital de informações georreferenciadas em meio digital. Ele também engloba o conjunto de conhecimentos teóricos relacionados a este modelo digital da realidade”.

#### 3.3.1.1 Aplicações e produtos gerados através do SIG

Os SIG's, diante dos diferentes recursos que oferecem, são hodiernamente uma valiosa ferramenta para apoiar a avaliação, planejamento e monitoramento de uma série de atividades, que podem restringir-se a um âmbito local, com escalas que permitem um maior detalhamento dos fenômenos, como também abranger um contexto mais amplo, com diferentes níveis de detalhamento (HASENACK; WEBER, 1998, p. 425).

Atualmente a tecnologia dos sistemas de informação geográfica pode ser aplicada a um campo muito amplo de atividades, tanto no meio urbano quanto rural, pois uma informação georreferenciada, obtida de forma rápida e precisa, torna-se

instrumento fundamental às atividades de planejamento e estudo das potencialidades de cada local (BOLFE *et al*, 2001, p. 5).

ROCHA (2000, p. 72) expõe que os SIG's, em função do nível de trabalho e escala, podem ter uma aplicação a nível global, regional ou nacional, intermunicipal, municipal e local, exemplificando algumas aplicações, tais como nas áreas comerciais, de gerenciamento político, no gerenciamento de infra-estruturas, organização de banco de dados, administração municipal e planejamento urbano, monitoramento de tráfego, monitoramentos florestais e agrícolas, gerenciamento de recursos naturais, gerenciamento de serviços, propriedades e projetos.

No Brasil, nos últimos anos os SIG's têm conquistado, de forma cada vez mais crescente, espaço entre estudos e pesquisas científicas de forma multidisciplinar, onde são utilizados não apenas como simples ferramentas, mas como base metodológica para representar o espaço e sua dinâmica, e assim obter dados e informações a respeito dos fenômenos e transformações que nele se processam, principalmente os relativos a temática ambiental (ROSA; ROSS, 1999, p. 78).

Assim, por apresentarem uma estrutura integradora e classificadora, que permite realizar diversas associações entre variáveis ambientais, os SIG's tem sido um instrumento de grande valia para realização de diagnósticos ambientais, e para a obtenção de informações que orientam a formulação e tomada de decisões, visando assim, resolução ou minimização de problemas (XAVIER-DA-SILVA; CARVALHO FILHO, 1995, p. 330).

Além disso, os SIG's também permitem a realização de prognósticos ambientais e simulações de situações que podem vir a ocorrer, pois como comenta XAVIER-DA-SILVA e CARVALHO FILHO (1995, p. 330):

Os problemas ambientais, obviamente, ocorrem dentro das dimensões básicas do mundo físico, ou seja, tem expressão territorial (espaço) e uma dinâmica (tempo). Usando registros de ocorrências passadas como base para identificação da dinâmica de ocorrência territorial de fenômenos ambientais é possível apreender, em certa medida, o direcionamento da evolução do fenômeno, conhecimento este utilizável na previsão de futuras possíveis ocorrências.

Assim sendo, quanto às aplicações dos SIG's em análises espaciais e ambientais, tanto na Geografia quanto em outras áreas das ciências, podemos

exemplificar algumas de suas aplicações, tais como para gerenciamento ambiental (ARGENTO e MARQUES, 1988, p. 21-42); para gerenciamento e planejamento da evolução urbana (CAIMI, 1993, p. 199-206); para o entendimento dos padrões de dissecação e tipologia de vertentes e para identificação e análise da tipologia de rochas e solos (ROSS, 1994, p. 63-71); para estimativas de perdas de solo (ROSA, 1995); para zoneamentos e planejamentos ambientais (ROSA, 1995, p. 1-214); para geração de cartas de fragilidade (ROSA e ROSS, 1999, p. 77-105); para o planejamento e monitoramento florestal (WATZLAWICK *et al*, 1999, p. 43-52); para análise da dinâmica do uso da terra (PIROLI *et al*, 1999, p. 53-59; ZANON, 2001, p. 1-156); para análise do uso da terra em função das classes de declividades (SPIRONELLO, 2000, p. 1-67), entre outras.

Assim, atualmente os SIG's possibilitam a obtenção de muitos dados e a geração de diversos produtos, de acordo com o fenômeno que se almeja representar. Conforme ROSA (1995, p. 50) os produtos gráficos produzidos por um Sistema de Informação Geográfica mais comumente utilizados, tratam-se basicamente de três: mapas (básicos e temáticos), diagramas e dados numéricos.

Desse modo, entre seus diversos recursos, os sistemas de informação geográfica, destacam-se pela possibilidade de elaborar mapas temáticos, com diferentes escalas de detalhamento, representando e integrando informações sobre a dinâmica dos fenômenos que estão ocorrendo na superfície terrestre, gerados tanto por processos naturais, quanto pela ação do homem sobre o meio físico, durante os diferentes períodos históricos.

Entre os mapas temáticos possíveis de serem produzidos com auxílio de SIG's, e que são de grande importância para análise da dinâmica espacial e ambiental, encontram-se os mapas de uso da terra, as cartas clinográficas e as cartas de distância, também conhecidas por *buffers*.

Hodiernamente, o conhecimento a respeito do uso da terra, tanto nas áreas urbanas quanto rurais, é de fundamental importância para a implementação de planejamentos que visem superar os problemas do desenvolvimento descontrolado e recuperar ambientes deteriorados.

De acordo com ROCHA (1997, p. 234) mapear o uso da terra consiste em "mapear tudo o que existe sobre a litosfera".

Neste sentido, considera-se o termo “terra” como o “segmento da superfície do globo terrestre definido no espaço e reconhecido em função de características e propriedades compreendidas pelos atributos da biosfera, que sejam razoavelmente estáveis ou ciclicamente previsíveis, incluindo aquelas de atmosfera, solo, substrato geológico, hidrologia e resultado da atividade do homem” (FAO<sup>22</sup>, citada pelo IBGE, 1999, p. 13).

Segundo LEPSCH (1983, p. 13) utiliza-se preferencialmente o termo “uso da terra”, pois “o conceito de solo é mais restrito, podendo ser considerado como o conjunto de corpos tridimensionais que ocupam a porção superior da crosta terrestre, capazes de suportar plantas, apresentando atributos internos próprios e características externas tais que é possível descrevê-los e classificá-los”.

Já o termo terra inclui, não apenas o solo, mas também outros atributos físicos, como localização, relevo, vegetação, tipos e grau de erosão, suprimento de água (clima), impedimentos a motomecanização, e cuja utilização agrícola depende também de condições de infra-estrutura e, ainda, condições sócio-econômicas (LEPSCH, 1983, p. 13). Assim, o levantamento do uso da terra numa dada região tornou-se aspecto de interesse fundamental para a compreensão dos padrões de organização do espaço e também para análise de processos e problemas ambientais, que precisam ser compreendidos, minimizados ou solucionados (ANDERSON *et al* , 1979, p. 13; LOCH, 1993, p. 52).

PIROLI *et al* (1999, p.53) complementa dizendo que “ao conhecermos o uso da terra em determinado momento, temos condições de acompanhar sua evolução, e compreender melhor o processo de ocupação antrópica ocorrente nesses locais. Podemos ainda simular o efeito que determinadas atividades podem trazer sobre o meio ambiente se forem implementadas”.

Assim, ANDERSON *et al* (1979, p. 13) afirma que:

O conhecimento da atual distribuição e superfície das terras agrícolas, recreacionais e urbanas, bem como informações sobre as proporções de suas mudanças, são necessárias aos legisladores, planejadores e funcionários dos governos estaduais e locais, para permitir uma melhor política de uso da terra, para projetar as necessidades de transporte e serviços públicos, para identificar pontos e áreas de pressão no futuro desenvolvimento e para implementar planos efetivos de desenvolvimento regional.

---

<sup>22</sup> FAO. **A Framework for land evaluation**. Roma: FAO, 1976.

Assim sendo, o mapeamento do uso da terra permite a compreensão dos padrões de organização do espaço, para elaboração de diagnósticos ambientais e para análise da apropriação e transformação da paisagem (MENDONÇA, 2000, p. 58-59).

Diante do exposto, pode-se observar a importância e utilidade de um mapa, cujo tema trata-se do uso da terra de um determinado local, pois fornecendo informações a respeito da organização espacial de determinado território, permite que sejam reconhecidas as áreas de uso inadequado, que estejam provocando acelerado processo de deterioração ambiental ou áreas que apresentam potencialidades para uso antrópico e desenvolvimento econômico, fornecendo assim subsídios para realização de planejamentos adequados para cada área e a implementação de programas de desenvolvimento e ampliação das áreas agrícolas e urbanas, atentando para as capacidades de cada ambiente (MAY, 1991, p. 208).

Em relação às cartas clinográficas, estas têm sido, nas últimas décadas, amplamente utilizadas, em trabalhos ligados as mais diversas áreas, pois juntamente com a representação de outras variáveis, possibilita a realização de correlações entre elas, permitindo maior compreensão do espaço e dos fenômenos que nele se processam (DE BIASI, 1992, p. 45).

Considerando-se que a topografia do terreno, especialmente em locais muito íngremes é o principal condicionador da capacidade de uso e desencadeamento de uma série de processos, a importância da carta clinográfica consiste no fato desta evidenciar a distribuição das inclinações das superfícies de relevo, permitindo obter informações a respeito do grau e intensidade do trabalhamento dos materiais de superfície e da capacidade de uso de determinado território (LEPSCH, 1983, p. 87; MENDONÇA, 2000, p. 54-55).

Desta forma, conforme MENDONÇA (2000, p. 54) “os assentamentos humanos e as práticas agrícolas são diretamente condicionados pela inclinação das vertentes, ou seja, tais atividades humanas desenvolvem-se com maior segurança quanto mais expressiva é a planura do terreno, atingindo graus mais intensos de risco quanto maior é a inclinação do terreno”.

Neste sentido, afirma ainda ROSA (1995, p. 115) que “o mapa de declividade do terreno constitui-se em um importante instrumento de apoio a estudos de potencialidade de uso agrícola de uma determinada área”.



Além disso, a declividade do relevo também influencia na velocidade do escoamento superficial e subsuperficial de uma bacia fluvial, controlando parcialmente a velocidade do escoamento superficial e consequentemente controlando o tempo de duração que leva a água das precipitações para atingir e concentrar-se nos canais fluviais (FELTRAN FILHO<sup>23</sup>, citado por ROSA, 1995, p. 116).

Diante disso, o mapeamento das classes de declividades do relevo de uma dada área, parametrizado pela legislação adequada, torna-se essencial para que se possa identificar as áreas propícias à expansão urbana e agrícola, de forma controlada e menos danosa ao meio ambiente. Por outro lado, quando da integração de dados de uso da terra atual ou pretérita e declividades de uma determinada área, poder-se-á claramente identificar as áreas de conflitos ambientais e a evolução dos problemas com o passar dos anos.

Quanto à elaboração das cartas de distância ou *buffers*, estas servem principalmente para delimitar, de acordo com algum parâmetro, o qual pode tratar-se do Código Florestal, ou outro, conforme os objetivos do trabalho, a área de influência de um determinado objeto espacial. Assim, os *buffers*, de acordo com ROSA e ROSS (1999, p. 89) tratam-se de “áreas ou corredores de influência gerados em torno de determinados elementos com distâncias definidas”.

Segundo ROSA e ROSS (1999, p. 89) esta análise é comumente realizada para “delimitação da mata ciliar (ou mata galeria) a ser preservada em torno dos rios, ou na delimitação da faixa de servidão existente ao longo das estradas ou linhas de alta tensão”

Um bom exemplo da aplicação desta análise pode ser encontrada em MENDONÇA (2000, p. 63), onde a partir da elaboração de um mapa baseado no Código Florestal Brasileiro, são determinadas as áreas de uma microbacia que devem ser preservadas por lei, mapeamento este que possibilita ainda a elaboração de “cálculos da dimensão destas áreas, o que permite levantar sua extensão no contexto da bacia e também de sua significância em relação ao total da área”.

Assim sendo, a geração da carta de distância, quando aplicada à estudos ambientais e de organização do espaço, serve principalmente para destacar as

---

<sup>23</sup> FELTRAN FILHO, A. Contribuição à Análise Fluviométrica da Bacia do Rio Piracicaba. UNESP, 1982.

áreas que, de acordo com a Legislação Ambiental, devem ser mantidas preservadas ou recuperadas.

## **4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E RECURSOS TÉCNICOS**

### **4.1 Concepção teórico-metodológica**

A investigação científica se desenvolve porque há necessidade de construir possíveis respostas e soluções para problemas decorrentes de algum fato ou de algum conjunto de conhecimentos teóricos, sendo que, de acordo com RÖCHE (1997, p. 71), esta deve ser construída observando-se alguns passos e critérios básicos orientados e sustentados na história da ciência.

Assim sendo, com o intuito de atingir os objetivos propostos, adotou-se como referencial teórico-metodológico o estudo do meio ambiente a partir da análise sistêmica apresentada por BERTALANFFY (1975) em sua obra “Teoria Geral dos Sistemas”, a qual facilita, segundo CHRISTOFOLETTI (1999, p.35), tratar dos conjuntos complexos como os da organização espacial.

Nesta perspectiva, considerou-se a área de estudo, o município de Faxinal do Soturno, como um sistema aberto controlado, pois embora apresente uma unidade territorial e uma delimitação político-administrativa, que não leva em conta apenas as características naturais, este sistema é formado por inúmeros subsistemas que extrapolam os limites políticos. Assim, além de receber influências de outros sistemas e subsistemas externos, também apresenta a interferência do homem, de modo que o mesmo define-se como “um sistema em troca de matéria com seu ambiente, apresentando importação e exportação, construção e demolição dos materiais que o compõem”, tratando-se pois, de um sistema dinâmico e complexo, onde a sociedade atua e é parte integrante da ambiência (BERTALANFFY, 1975, p. 193; CHRISTOFOLETTI, 1999, p. 7).

Desta forma, adotou-se o modelo proposto por MONTEIRO (1978, p. 43-74) em “Derivações Antropogênicas dos Geossistemas Terrestres no Brasil e Alterações Climáticas: perspectivas urbanas e agrárias ao problema da elaboração de modelos de avaliação”, efetuando-se algumas adaptações. Optou-se pela adoção da referida proposta, pois a mesma, através da perspectiva sistêmica e enfatizando a interação dos subsistemas natureza e sociedade, permite compreender os graus de derivação dos sistemas naturais sob o impacto da intervenção humana, isto é, analisar e

compreender as transformações positivas ou negativas que se processam nos sistemas naturais em decorrência das ações antrópicas.

Desse modo, o sistema estudado estrutura-se de modo geral a partir da combinação dos elementos naturais e sociais, considerando-se que os primeiros se configuram como a base na qual se deu a estruturação social. Enquanto que os elementos sociais, evoluíram conforme os diferentes períodos históricos, apresentando uma determinada organização espacial com transformações positivas e negativas, tanto para a sociedade quanto para a natureza, resultando em diversos conflitos ambientais, como podemos observar através da primeira aproximação que a modelização do sistema nos permite (Quadro 3).

QUADRO 3 – SISTEMA GERAL DE ABORDAGEM

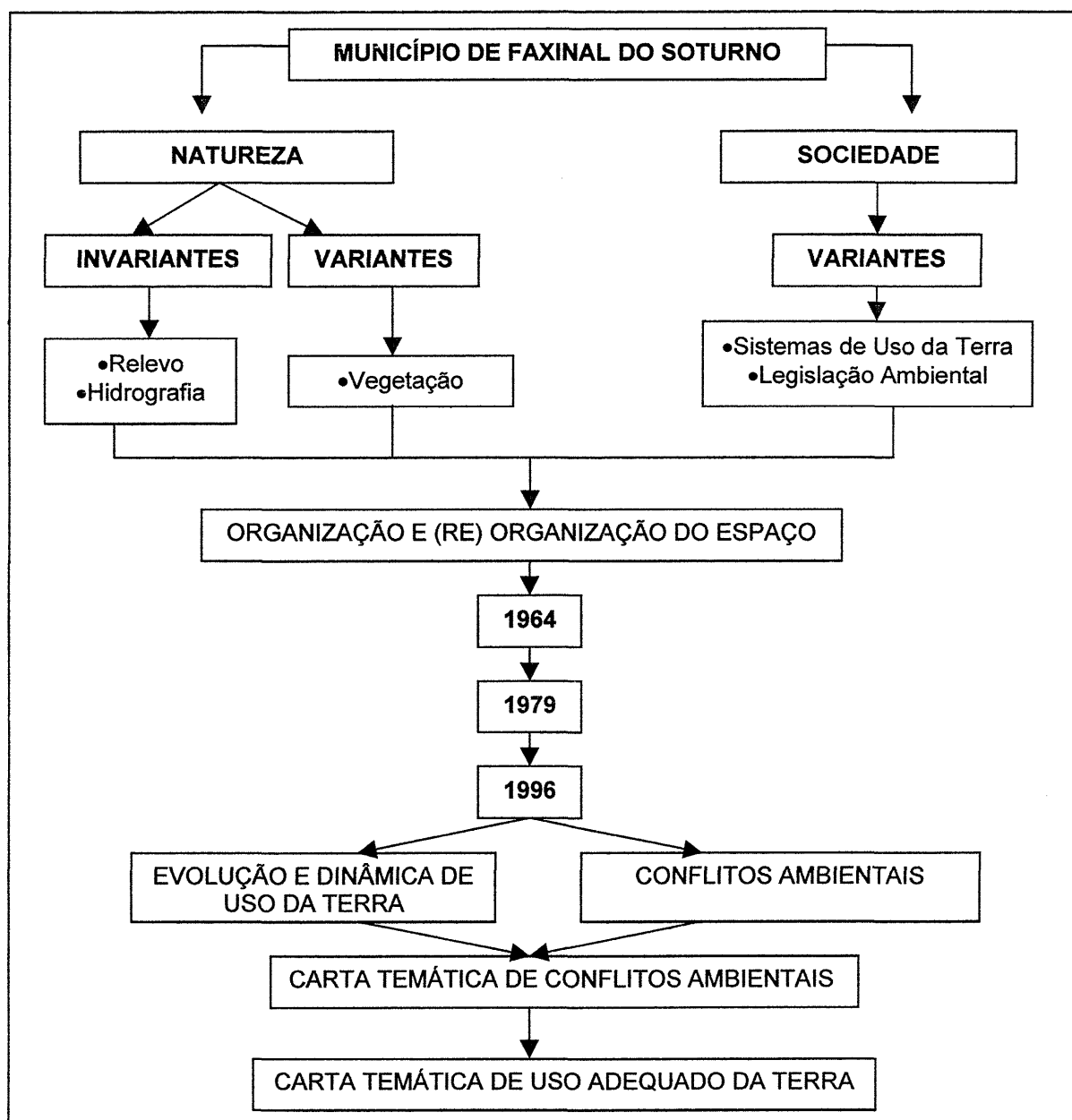


FONTE: Adaptado de MONTEIRO, C. A. de F. (1978, p. 73).

Com base no modelo do Quadro 3, pode-se detalhar o modelo norteador desta pesquisa, identificando a partir dos fatores que estruturam o sistema seus elementos variantes e invariantes. Os primeiros são aqueles que, no dinamismo do processo evolutivo, alteram-se total ou parcialmente, tais como algumas feições de relevo, a vegetação, e no âmbito econômico-social a demografia, os sistemas de uso da terra, a Legislação Ambiental, enquanto os elementos invariantes são aqueles que, inseridos no processo de produção espacial, não apresentam modificações quando analisados em uma escala temporal do homem, ou seja, período de uma, duas ou três gerações (PENTEADO-ORELLANA, 1985, p. 133).

A assertiva acima pode ser representada por uma segunda aproximação ou como expõe MONTEIRO (1978, p. 73) uma representação do modelo espacial-temporal, conforme Quadro 4.

QUADRO 4 – VARIÁVEIS CONSIDERADAS NO MODELO SISTÊMICO ADOTADO



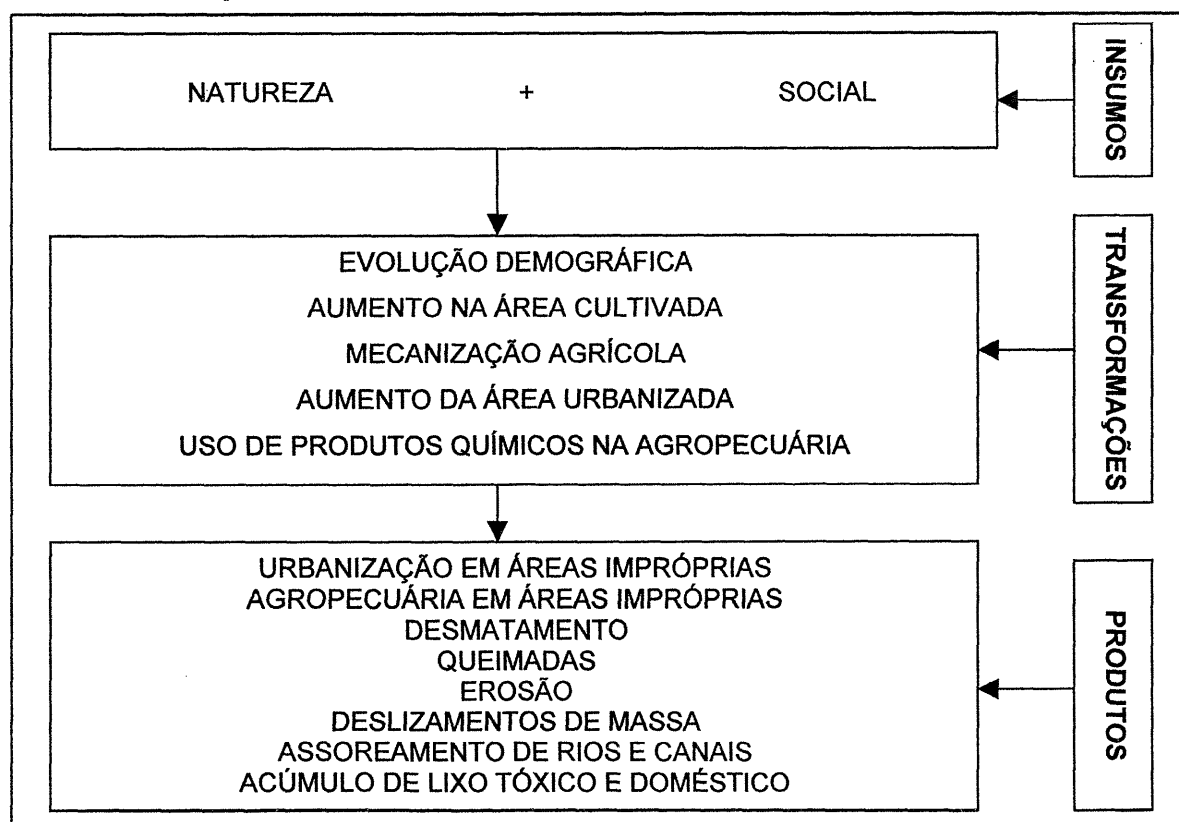
FONTE: Adaptado de MONTEIRO, C. A. de F. (1978, p. 73).

Após o mapeamento e coleta de dados representativos do fator não variável do sistema, neste caso a topografia e dos fatores variantes, tais como área ocupada e evolução das diferentes classes de uso da terra, realizou-se a análise têmporo-

espacial, correlacionando-se os três períodos de estudo (1964, 1979 e 1996). Posteriormente, através da sobreposição dos documentos cartográficos elaborados pode-se visualizar e quantificar as principais transformações espaciais relativas as classes de uso da terra ocorridas nos períodos de tempo em estudo, contemplando assim, um intervalo de tempo de 32 anos.

Desta forma, após a análise quantitativa realizou-se a análise qualitativa, a qual considerando o inter-relacionamento das variáveis e invariáveis, possibilitaram assim observar o dinamismo, a evolução e as transformações ocorridas no sistema pela intervenção antrópica e, através de um levantamento e análise mais detalhada em uma área amostral representativa, pode-se destacar os principais problemas ou conflitos ambientais como produtos desta evolução, que se apresentam na atualidade de forma generalizada por toda a área do Município. A partir desta premissa chegou-se a um terceiro e, neste caso, último modelo que explicita sinteticamente as ações que perpassam o modelo adotado, como exposto no Quadro 5.

**QUADRO 5 – AÇÕES E PRODUTOS DO SISTEMA ADOTADO**



**FONTE:** Adaptado de MONTEIRO, C. A. de F. (1978, p. 73).

Desse modo, a hipótese considerada para esta investigação é a de que o processo de organização e (re)organização espacial desencadeado de forma intensa desde a chegada dos primeiros imigrantes ao Município, têm provocado profundas transformações ambientais e, conseqüentemente, o surgimento de inúmeros conflitos e problemas ambientais que se refletem negativamente tanto na natureza quanto na sociedade.

Assim sendo, de acordo com a proposta teórico-metodológica adotada e enfocando o meio ambiente e sua problemática geral como resultante cumulativa da organização sócio-econômica, foi possível alcançar a compreensão do funcionamento de um sistema derivado antropogenicamente, permitindo fornecer dados para o planejamento e minimização dos conflitos e processos de deterioração ambiental e, ainda, identificar as tendências evolutivas futuras.

#### **4.2 Procedimentos e recursos técnicos**

A presente pesquisa foi desenvolvida, observando-se os procedimentos operacionais, conforme descrição a seguir.

A fase inicial da pesquisa constou da realização de atividades tais como: levantamento e seleção do material bibliográfico e documentação cartográfica, definição da escala de trabalho e períodos temporais a serem analisados, mapas temáticos a serem elaborados e recursos técnicos a serem utilizados.

Assim, com o intuito de aprofundar os conhecimentos necessários ao desenvolvimento da pesquisa, realizou-se inicialmente ampla revisão bibliográfica contemplando, além de conceitos e temas pertinentes à pesquisa, informações a respeito dos aspectos físico-naturais, sócio-econômicos e históricos do Município ou diretamente a ele relacionados. Estas informações foram coletadas: nas bibliotecas da Universidade de São Paulo, da Universidade Federal de Santa Maria, do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná e Setorial do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria; na Prefeitura Municipal de Faxinal do Soturno; na Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, agências de Porto Alegre e Santa Maria, além de sites da internet e jornais locais.

Diante da necessidade de conhecer e compreender a organização espacial da área de estudo, bem como sua dinâmica têmporo-espacial, para que desta forma

fossem elencados as principais transformações e problemas ambientais e também elaborada uma proposta de uso e ocupação adequada à realidade do Município, optou-se por elaborar, além dos mapas base, mapas das classes de uso da terra de diferentes períodos, carta clinográfica, carta de Legislação Ambiental com base no Código Florestal, Artigo 2º (Anexo 1) e carta de conflitos ambientais.

Devido ao problema escalar, isto é, a necessidade de se aumentar a escala para garantir a visualização dos detalhes, optou-se por empreender algumas análises em um subsistema, ou seja, uma área amostral, porém representativa das características de uso da terra e geomorfologia do restante do Município. Nesta perspectiva, de acordo com MENDONÇA e FERREIRA JÚNIOR (1995, p. 180), “a unidade geográfica básica de trabalho é a bacia hidrográfica”, porém para obtenção de um maior nível de detalhamento e garantia de qualidade do trabalho, o mesmo autor sugere o estudo de pequenas bacias - as microbacias hidrográficas. Neste sentido, COELHO NETTO (1995, p. 100) afirma ser a bacia de drenagem a “unidade conveniente ao entendimento dos processos hidrológicos e geomorfológicos e das ligações espaciais entre áreas distintas que podem afetar tanto o planejamento local como o planejamento regional”. Da mesma forma, comentam CUNHA e GUERRA (1998, p. 353-354) que, as bacias hidrográficas revelam-se como excelentes áreas de estudos para o planejamento, pois:

...“integram uma visão conjunta do comportamento das condições naturais e das atividades humanas nelas desenvolvidas uma vez que, mudanças significativas em qualquer dessas unidades, podem gerar alterações, efeitos ou impactos a jusante e nos fluxos energéticos de saída”.

Diante disso, com o intuito de maior detalhamento tanto nas atividades de laboratório quanto nas atividades de campo, selecionou-se a Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani para aplicação da Legislação Ambiental, levantamento dos problemas e conflitos ambientais bem como elaboração da proposta de uso adequado da terra.

Para seleção da referida Microbacia, levou-se em consideração três critérios básicos: a) localização: estar totalmente localizada dentro dos limites político-administrativos do Município; b) relevo: por conter todas as classes de declividade, apresentando desde áreas de topos e de encostas, onde comumente estão localizadas as nascentes dos cursos d'água, e áreas planas e suavemente



onduladas onde freqüentemente são sentidas as conseqüências do manejo inadequado feito nas altitudes mais elevadas; c) uso da terra: por ser uma área onde a exploração dos recursos naturais, principalmente solos e florestas é antiga e por apresentar desde culturas sistematizadas como a do arroz até culturas desenvolvidas com métodos tipicamente coloniais.

Definidos estes parâmetros, realizou-se o levantamento dos documentos cartográficos disponíveis, tendo sido selecionados para o trabalho, os seguintes materiais:

- Cartas Topográficas em escala 1:50.000, do ano de 1975, folhas SH.22-V-C-V-1 de Faxinal do Soturno; SH.22-V-C-II-3 de Nova Palma; e, SH.22-V-C-I-4 de Val de Serra, elaboradas pelo Ministério do Exército – Diretoria do Serviço Geográfico (DSG). As referidas cartas foram adquiridas na 1ª Divisão de Levantamentos do Exército em Porto Alegre/RS.

- Fotografias aéreas pancromáticas: de 1964, do Projeto AST-10, em escala aproximada de 1:60.000, fornecidas em caráter de empréstimo pelo Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria; de 1975, resultantes do Projeto SACS (Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul), em escala aproximada de 1:110.000, também fornecidas pelo Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria; e, de 1996, resultantes do Projeto Fronteira Sul, em escala aproximada de 1:60.000, adquiridas na 1ª Divisão de Levantamentos do Exército em Porto Alegre/RS.

- Imagem LANDSAT, RBV, WRS 238/80, quadrante C, de janeiro de 1979, processada pelo INPE em novembro de 1979, obtidas em caráter de empréstimo junto ao Departamento de Engenharia Rural, Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria.

Devido aos objetivos do trabalho e documentos cartográficos coletados, optou-se pelo estudo de três décadas, representadas pelos anos de 1964, 1979 e 1996 e, pela elaboração dos seguintes mapas temáticos: mapa temático das classes de uso da terra referente aos três períodos citados, dinâmica espacial de uso da terra, carta clinográfica, sobreposição da carta clinográfica e uso da terra, carta de Legislação Ambiental, com a aplicação do Artigo 2º do Código Florestal Brasileiro, carta de conflitos ambientais e carta de uso adequado da terra.

Após esta etapa, definiu-se a escala de trabalho, optando-se por uma escala de semidetalhe (entre 1:25.000 e 1:100.000), pois conforme IBGE (1999, p. 14), trata-se de uma escala que, para classificação das classes de uso da terra, permite indicar classes, tipos e subtipos dominantes ou associações dominantes.

Os recursos técnicos utilizados para elaboração dos materiais cartográficos necessários, foram microcomputador, scanner, mesa digitalizadora e softwares tais como o SITER – 1.0, IDRISI for Windows 2.0 e COREL 9, para composição final dos mapas temáticos.

#### 4.2.1 O mapa base

A elaboração do mapa base foi realizada com auxílio da mesa digitalizadora e do software SITER 1.0, tendo-se como base as cartas topográficas anteriormente citadas, de onde foram obtidos e digitalizados a rede hidrográfica, a rede viária, topografia (curvas de nível), coordenadas UTM e toponímia.

A delimitação político-administrativa foi fornecida em meio digital pelo Programa de Desenvolvimento Sustentável (PRODESUS) da Quarta Colônia de Imigração Italiana, tendo sido elaborada pela equipe técnica do PRODESUS e Departamento de Engenharia Rural do Centro de Ciências Rurais (UFESM) no ano de 1997.

#### 4.2.2 Os mapas de uso da terra

Os mapas temáticos de uso da terra de 1964 e 1996, foram elaborados com base nas fotografias aéreas dos anos citados e com o auxílio de scanner e dos softwares ADOBE PHOTOSHOP 5.0 - para montagem do mosaico - e IDRISI 2.0 - para importação e georreferência do mosaico de aerofotogramas.

Torna-se importante salientar que, mesmo que a delimitação do Município tenha sido alterada desde sua fundação até os dias de hoje, haja visto que o Município foi criado em 1959 com 437 km<sup>2</sup>, e hoje possui 177 km<sup>2</sup>, em função do surgimento de novos municípios, optou-se por utilizar a delimitação atual. Isto justifica-se pois, assim como ocorria até pouco tempo atrás delimitações precisas dos municípios da região eram praticamente inexistentes, pois estas não se fazem

por limites naturais ou facilmente identificáveis em cartas topográficas (rios, cotas altimétricas, estradas) e sim por marcos de divisão de propriedades, sendo praticamente impossível delimitar os municípios sem minucioso trabalho de campo e uso de GPS. Empregou-se apenas a delimitação atual, também por facilitar as análises comparativas entre os períodos estudados.

A fotointerpretação realizada diretamente na tela do computador, levou em consideração, quatro classes de uso da terra – Florestas, Culturas, Campos e Áreas Urbanas e suas respectivas características, definidas de acordo com as propostas de ROCHA (1997, p. 235) e IBGE (1999, p. 15-22) adaptadas aos objetivos da pesquisa. Para a interpretação dos aerofotogramas também levou-se em consideração as características fotográficas das classes de uso, de acordo com a chave de interpretação proposta por FUCHS<sup>24</sup>, citado por BARATTO (1994, p. 21), como exposto no quadro a seguir.

**QUADRO 6 - CLASSES DE USOS DA TERRA E CARACTERÍSTICAS**

CLASSES DE USO DA TERRA	CARACTERÍSTICAS	CARACTERÍSTICAS FOTOGRÁFICAS		
		Tonalidade	Textura	Outras
1 Florestas	Florestas nativas, áreas de reflorestamento e capoeirões.	Cinza escuro	Rugosa	Aparecem como parcelas isoladas, em dimensões maiores, nas encostas mais íngremes ou faixas estreitas ao longo dos rios
2 Culturas	Foram destinadas todas as áreas agrícolas permanentes ou cíclicas e também área de pastagens cultivadas.	Cinza claro	Lisa	Apresentam-se em parcelas regulares geometricamente bem definidas.
3 Campos	Toda área coberta por pastagens nativas	Cinza médio a claro	Lisa, tornando-se um pouco rugosa em áreas subarborescentes.	Apresenta-se em parcelas irregulares, próximo as florestas e encostas menos íngremes.
4 Área Urbana	Sede do município e distrito.	Varia de branco a cinza claro	Rugosa considerando a aglomeração	Distingue-se pelos arruamentos e formas geométricas características das quadras e construções.

**FONTE:** Adaptado de BARATTO, 1994, p. 21 e IBGE, 1999, p.15-22 .

<sup>24</sup>FUCHS, H. B. R. Avaliação do uso da terra por classe de declividade, na sub-bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim, RS. Santa Maria, 1986. 60 p. Monografia (Especialização em Interpretação de Imagens Orbitais e Suborbitais) – Centro de Ciências Rurais. Universidade Federal de Santa Maria.

Definidos estes parâmetros, foi realizada a fotointerpretação diretamente na tela do computador com a digitalização das classes em forma de polígonos.

Já o mapa de uso da terra de 1979, foi elaborado a partir da interpretação visual da imagem de satélite e desenho dos temas em transparência. Posteriormente, o temas foram escanerizados e importados para o IDRISI 2.0, onde a imagem foi georreferenciada. Finalmente foi feita a digitalização dos polígonos na tela do computador e elaborado o mapa final.

#### 4.2.3 A carta clinográfica

Para elaboração da carta clinográfica foram utilizadas como base as cartas topográficas, as quais foram escanerizadas e organizadas em mosaico no ADOBE PHOTOSHOP 5.0, sendo o mesmo posteriormente importado para o IDRISI 2.0, onde realizou-se a georreferência e digitalização na tela do computador das curvas de nível.

Em função das características da área de estudo e dos objetivos do trabalho, foram definidas os intervalos das classes de declividade de acordo com a proposta DE BIASI (1992, p. 47). Nesta etapa também foram estabelecidas as características, limitações e potencialidades de uso de cada classe de acordo com LEPSCH (1983, p. 88-90) e DE BIASI (1992, p. 47), conforme exposto no quadro 7.

Após definidos estes parâmetros, elaborou-se a carta clinográfica com o auxílio do software IDRISI 2.0, a partir da ferramenta *Surface Analysis* do referido software.

QUADRO 7 – CLASSES DE DECLIVIDADE E CARACTERÍSTICAS

CLASSES	INTERVALOS (%)	CARACTERÍSTICAS DE RELEVO (LEPSCH, 1983)	CARACTERÍSTICAS DE USO (DE BIASI, 1992)
1	<5	Áreas planas ou com declives suaves, onde o escoamento superficial é lento ou muito pouco rápido.	O limite deste intervalo, ou seja, 5% corresponde ao limite para fins de uso urbano-industrial.
2	5-12	Áreas com superfícies inclinadas, geralmente com relevo ondulado, onde o escoamento superficial é ocorre de forma pouco rápida a rápida.	O limite de 12%, define o O limite de 47% e considerado limite máximo para o emprego de mecanização na agricultura.
3	12-30	Compreende áreas inclinadas ou colinosas, onde o escoamento superficial se faz de forma rápida.	O limite de 30% é o limite máximo para urbanização sem restrições.
4	30-47	Áreas fortemente inclinadas, cujo escoamento superficial é muito rápido.	o limite máximo para o corte raso de florestas.
5	>47	Compreende áreas íngremes, relevo escarpado e regiões montanhosas, onde o escoamento superficial ocorre de forma extremamente rápida.	A partir dos 47% não permite-se a derrubada de florestas, apenas a retirada de toros de forma racional.

FONTE: Adaptado de DE BIASI, 1992, p. 47 e LEPSCH, 1983, ps. 88, 89, 90.

#### 4.2.4 Carta de Legislação Ambiental

A carta de aplicação da Legislação Ambiental visando enfatizar as áreas de preservação permanente foi confeccionada tendo por base a rede hidrográfica e a declividade da área amostral selecionada – Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani - obtidas a partir das cartas topográficas e o uso do IDRISI 2.0, a partir da ferramenta *Buffer Analysis* do referido software.

Os parâmetros utilizados para elaboração da referida carta estão em conformidade com o Código Florestal Brasileiro em seu Artigo 2º e com a realidade da área de estudo. Assim sendo, a carta de Legislação Ambiental enfatiza as áreas de preservação permanente de vegetação em torno dos cursos d'água, nascentes, topos de morros e declives superiores a 47%.

Após a elaboração dos mapas base e temáticos, realizou-se a avaliação da fidedignidade dos dados e informações selecionadas e dos mapas elaborados, ordenação dos dados estatísticos e correlação do maior número de dados possível. Também nesta fase definiu-se os dados que deveriam ser mantidos ou excluídos e/ou se havia necessidade de acrescentar mais dados e variáveis para melhor

detalhamento do estudo. Assim, esta etapa do presente trabalho de pesquisa constou inicialmente de trabalho de campo para verificação das informações obtidas nos mapas de uso da terra, principalmente as informações contidas no mapa de 1996, por ser o mais atual. Também foram analisadas e comparadas as características e os dados estatísticos de cada material cartográfico produzido, ou seja, a quantificação das áreas ocupadas por cada classe de uso nos diferentes períodos e a dinâmica espacial do uso da terra, bem como as áreas ocupadas com cada classe de declividade e a área total de preservação permanente de florestas.

Levantados os dados quantitativos ou estatísticos, fez-se a correlação entre os documentos cartográficos, permitindo a geração de mapas que representaram a dinâmica espacial de uso da terra bem como as áreas de conflito entre uso da terra, declividade e áreas de preservação permanente.

#### 4.2.5 Mapas de dinâmica espacial

Os mapas de dinâmica espacial, os quais foram elaborados a partir da sobreposição dos mapas de uso da terra - 1964, 1979 e 1996 -, permitiram visualizar e quantificar a evolução de cada classe de uso nos períodos estudados, foram elaborados com auxílio do software IDRISI 2.0, através da ferramenta *Crosstab* (Tabulação Cruzada).

Nesta etapa, a pesquisa se encaminhou para análises mais aprofundadas da realidade estudada, de forma a delinear o conjunto de resultados a serem apresentados sinteticamente. Assim, nesta fase da pesquisa, foram realizadas as primeiras interpretações e análises dos dados, informações e mapas elaborados, ordenados e correlacionados nos níveis anteriores.

#### 4.2.6 Mapa de conflito ambiental

Para ROCHA (1997, p. 72) ocorrem conflitos de uso da terra quando as atividades agrícolas e/ou pecuárias são desenvolvidas em áreas impróprias, como em declives muito acentuados ou quando estas atividades, mesmo instaladas em áreas apropriadas, são desenvolvidas sem o emprego de medidas preventivas e técnicas conservacionistas que evitem a deterioração ambiental. Assim, no presente

trabalho considerou-se como conflitos ambientais de uso da terra a presença de usos que não respeitam as características de relevo e de uso adequados ao relevo - conforme descrito no quadro 7 – e também as exigências da Legislação Ambiental.

Diante disso, a identificação dos principais conflitos ambientais gerados pelas diferentes classes de uso da terra existentes no Município de Faxinal do Soturno, foi possível após realizar-se o mapeamento das classes de uso da terra predominantes, das classes de declividade e da aplicação da Legislação Ambiental, bem como após a realização da sobreposição dos planos de informação referentes ao uso da terra e declividades e uso da terra e Legislação Ambiental e análise dos mapas resultantes desta sobreposição.

Já o diagnóstico destes conflitos de forma mais detalhada, ou seja, o mapeamento e quantificação da área ocupada pelos conflitos, foi possível através da elaboração do mapa de conflitos ambientais, o qual surgiu como resultado da sobreposição do mapa de uso da terra de 1996 (por ser o mais atual, e por isso permitir visualizar os conflitos que configuram atualmente) e carta da Legislação Ambiental, os quais, da mesma forma como os mapas anteriores, foram elaborados a partir da ferramenta *Overlay* do IDRISI 2.0.

Neste contexto, a partir dos materiais cartográficos elaborados anteriormente foi possível indicar e quantificar as áreas inadequadamente ocupadas e de uso conflitante, ou seja, que não estão de acordo com a Legislação Ambiental e com as características topográficas da área. Após o reconhecimento das áreas de conflitos, foi realizado outro trabalho de campo com o intuito de formular um diagnóstico, que permita identificar e explicar os fenômenos geográficos, ou seja, os problemas ou impactos ambientais acarretados pelo uso e ocupação da terra e refletidos no meio físico e social.

Na etapa final da pesquisa, foi feita a proposição de procedimentos para a minimização dos conflitos e problemas ambientais produzidos na área de estudo, e apresentação de um modelo, ou seja, do mapa de uso adequado da terra da Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani.

#### 4.2.7 Mapa de uso adequado da terra

O mapa de uso adequado da terra foi elaborado tendo como base as variáveis naturais estudadas, neste caso a hidrografia e a topografia (declividade), de forma a representar a adequação do uso e ocupação da terra a partir da aplicação do Artigo 2º do Código Florestal Brasileiro e as possibilidades ou características de uso e ocupação definidas por DE BIASI (1992, p. 47), como expostas no Quadro 7.

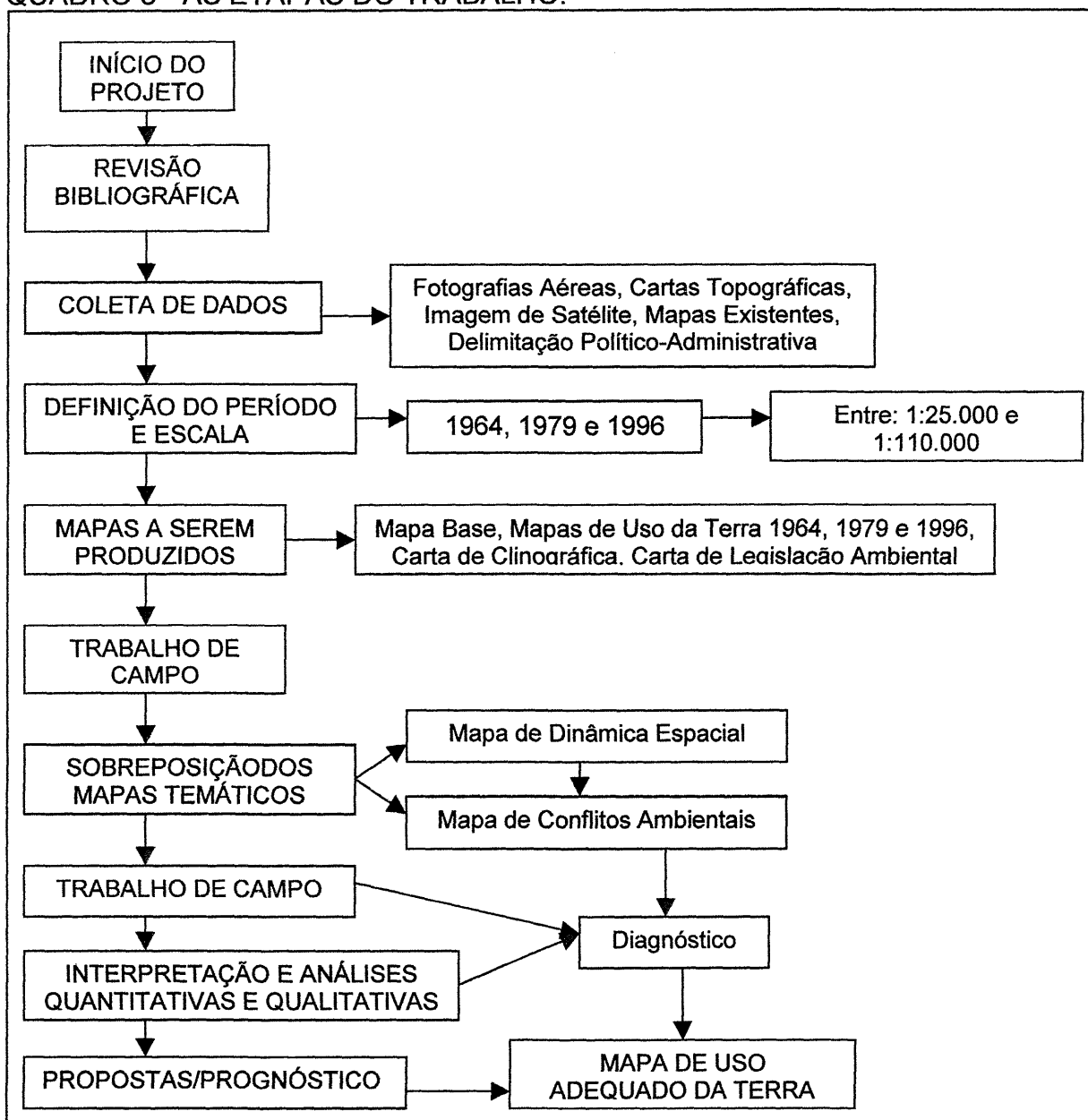
O mapa de uso adequado da terra da Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani, de acordo com a metodologia proposta por ROCHA (1997, p. 178-179) e adaptada para os objetivos do presente estudo, será dividido em quatro classes:

- Área de Preservação Permanente: são áreas reservadas à manutenção dos ecossistemas intactos, onde são proibidas visitas a não ser com o objetivo de pesquisa científica. Fazem parte desta classe as áreas próximas a nascentes e cursos d'água e áreas de declividade muito íngreme, acima dos 47%;
- Área de Conservação Permanente: são áreas onde o homem e natureza podem conviver, porém sem causar grandes impactos ambientais, podendo ser destinadas ao turismo ecológico e extração de toras (no sistema de raleamento), por exemplo. Esta classe abrange as áreas que se enquadram na declividade de 30 a 47%;
- Áreas de Uso e Ocupação: são as áreas destinadas ao homem e ao desenvolvimento de atividades tais como agricultura, pecuária, industrialização e ainda urbanização. Esta classe engloba declividades menores que 5% até 30%;
- Áreas de Restauração: são as áreas que apresentam usos que contrariam a Legislação Ambiental ou são conflitantes em relação à declividade, caracterizando-se por apresentarem-se em deterioração ambiental.

Todo o roteiro de trabalho descrito acima pode ser visualizado de forma resumida em um fluxograma de trabalho, conforme Quadro 8.



QUADRO 8 - AS ETAPAS DO TRABALHO.



Organização: Deina Farenzena

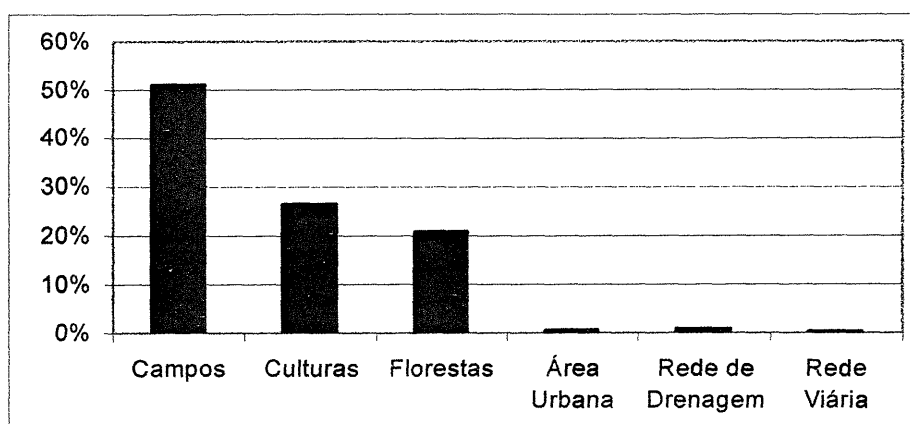
## 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 5.1 O uso da terra no município de Faxinal do Soturno

O levantamento das classes de uso da terra do município de Faxinal do Soturno no ano de 1964, evidenciou a predominância das áreas de campos, as quais perfaziam naquele ano 9.065,80 ha, representando, 51,2% da área total do Município (Figura 4).

Observando-se a Figura 5, percebe-se que a referida classe de uso apresentava-se espacialmente distribuída de forma homogênea por todo o Município.

FIGURA 4 - DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE USO DA TERRA NO ANO DE 1964

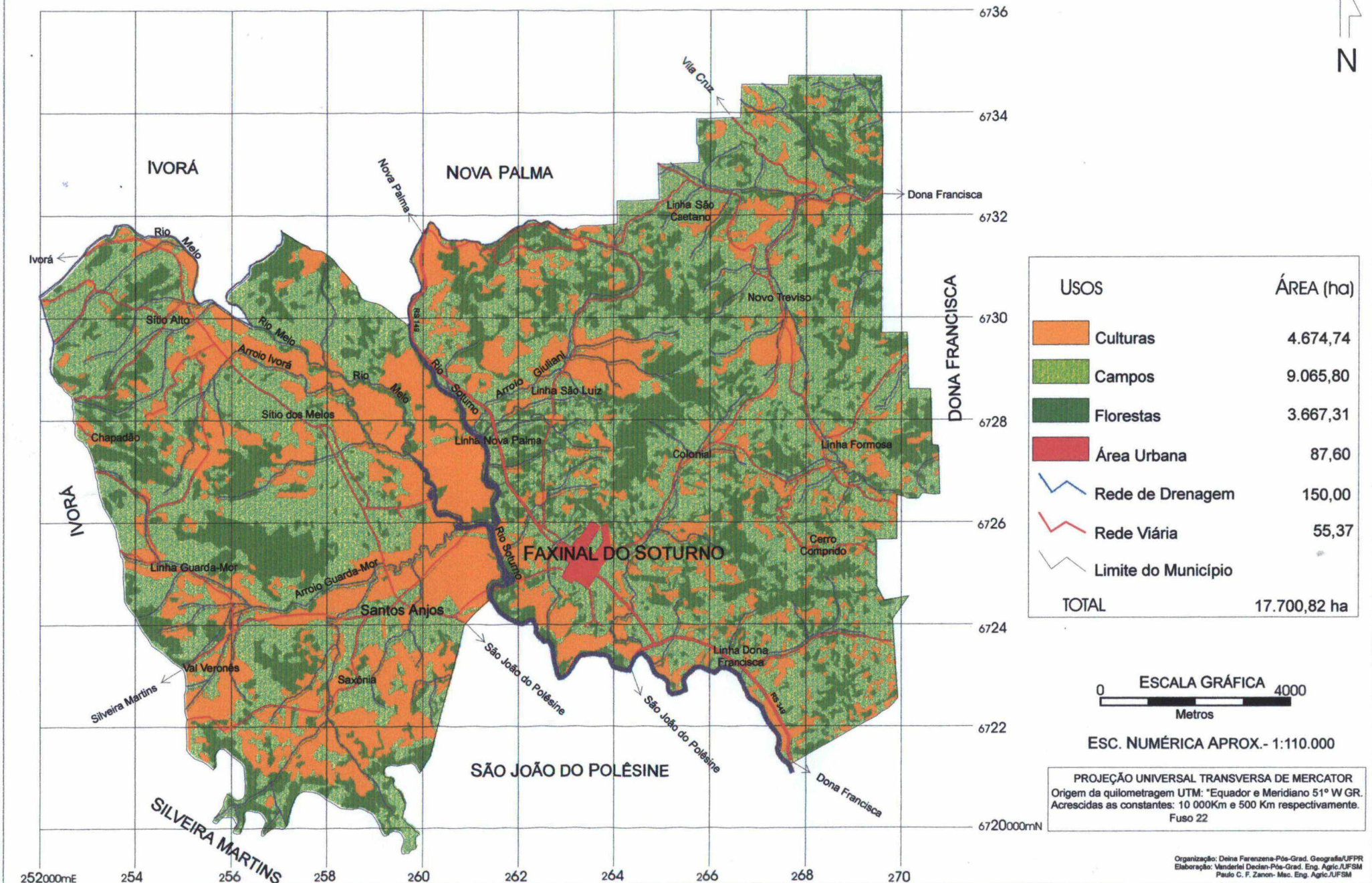


FONTE: Aerofotogramas da área de Faxinal do Soturno do ano de 1964.

As áreas de campos com pastagens, eram e ainda são utilizadas basicamente para criação extensiva de pequenos rebanhos bovinos, ovinos e eqüinos, os quais desde os primeiros anos da colonização servem para complementar a base alimentar e a renda das famílias, fornecendo carne, leite e derivados. Além disso, os animais, principalmente os bovinos e eqüinos, também eram (e na atualidade, mesmo que de forma menos intensiva ainda o são) utilizados para tração, locomoção de pessoas e transporte de produtos, especialmente nas áreas mais íngremes.

Mesmo sendo a classe de uso da terra predominante, é importante salientar que este dado não é um indicativo da predominância da atividade pecuária no

FIGURA 05 - USO DA TERRA DO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO - 1964



Município, pois as áreas classificadas como campos englobam também áreas de cultivos agrícolas abandonadas ou em pousio, que após algum período adquirem características visualmente semelhantes as áreas de pastagens utilizadas para criação de animais.

As áreas destinadas às culturas, contabilizavam em 1964, 4.674,74 ha, ou seja, 26,4% da área total do Município (Figura 4). Como revela a Figura 5, as áreas destinadas aos cultivos agrícolas encontravam-se concentradas principalmente próximas aos cursos d'água, ou seja, nas planícies aluviais dos rios Soturno e Melo e dos arroios Ivorá e Guarda-Mor, e também nas áreas com declividades menos acentuadas das comunidades Saxônia e Val Veronês, a sudoeste do Município.

De acordo com o ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO RIO GRANDE DO SUL (1968, p. 59-171), os cultivos agrícolas do município de Faxinal do Soturno no ano de 1967<sup>25</sup>, caracterizavam-se pela produção de arroz irrigado, nas áreas mais planas e planícies aluviais, do milho e do trigo, e com menor expressão, do fumo, soja e feijão nas áreas mais elevadas e encostas menos íngremes.

As áreas de florestas, considerando-se tanto as áreas de vegetações nativas, arbóreas e arbustivas, ocupavam em 1964, 3.667,31 ha, o que representava 20,7% do total da área do Município (Figura 4). Embora espacialmente bem distribuídas pelo Município, as florestas encontravam-se concentradas em manchas maiores à leste e oeste, principalmente nos locais de maior declividade e de encostas mais abruptas (Figura 5).

O sítio urbano, localizado aproximadamente no centro-sul do Município, apresentava no ano ora analisado uma área de 87,60 ha, ou seja, 0,49% do total da área do Município (Figura 4 e 5).

A rede de drenagem, espacialmente bem distribuída por todo o Município, contabiliza uma área total de 150 ha e a rede viária 55, 37 ha. Como pode-se observar na Figura 4, estas categorias representavam 0,84% e 0,31%, respectivamente do total da área do Município<sup>26</sup>.

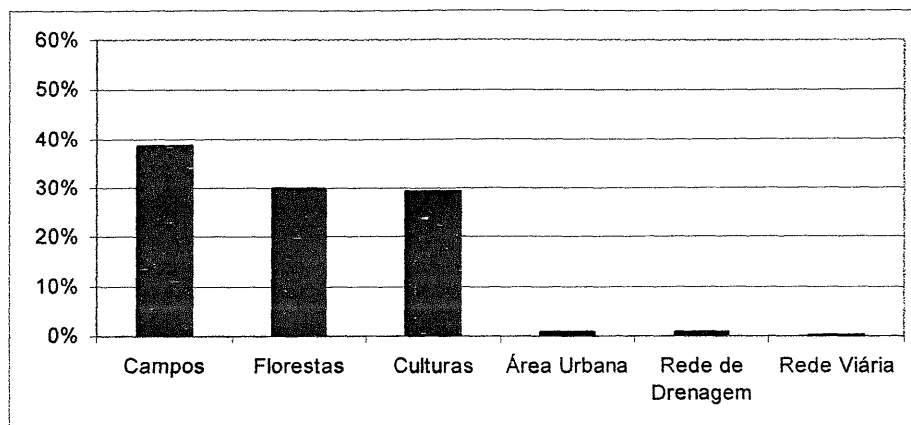
---

<sup>25</sup> Por não terem sido obtidos dados do ano de 1964, optou-se por apresentar os dados de 1967 por serem os registros mais próximos ao ano em estudo.

<sup>26</sup> Os dados referentes a drenagem e rede viária serão considerados fixos, pois foram obtidos através das cartas topográficas elaboradas pela Divisão de Serviços Geográficos do Exército Brasileiro no ano de 1975. Mesmo sem terem sido atualizadas, até hoje, as cartas topográficas são as únicas fontes existentes para obtenção destes dados.

Analisando-se a Figura 6 e 7, referentes as classes de uso da terra do ano de 1979, observa-se que naquele ano, os espaços ocupados por campos continuavam a ser predominantes em detrimento às demais classes de uso, contabilizando 6.846,8 ha, ou seja, 38,65% da área total do Município. Também pode-se observar que esta classe de uso apresentava-se homogeneamente distribuída por todo o território do Município.

FIGURA 6 - DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE USO DA TERRA NO ANO DE 1979



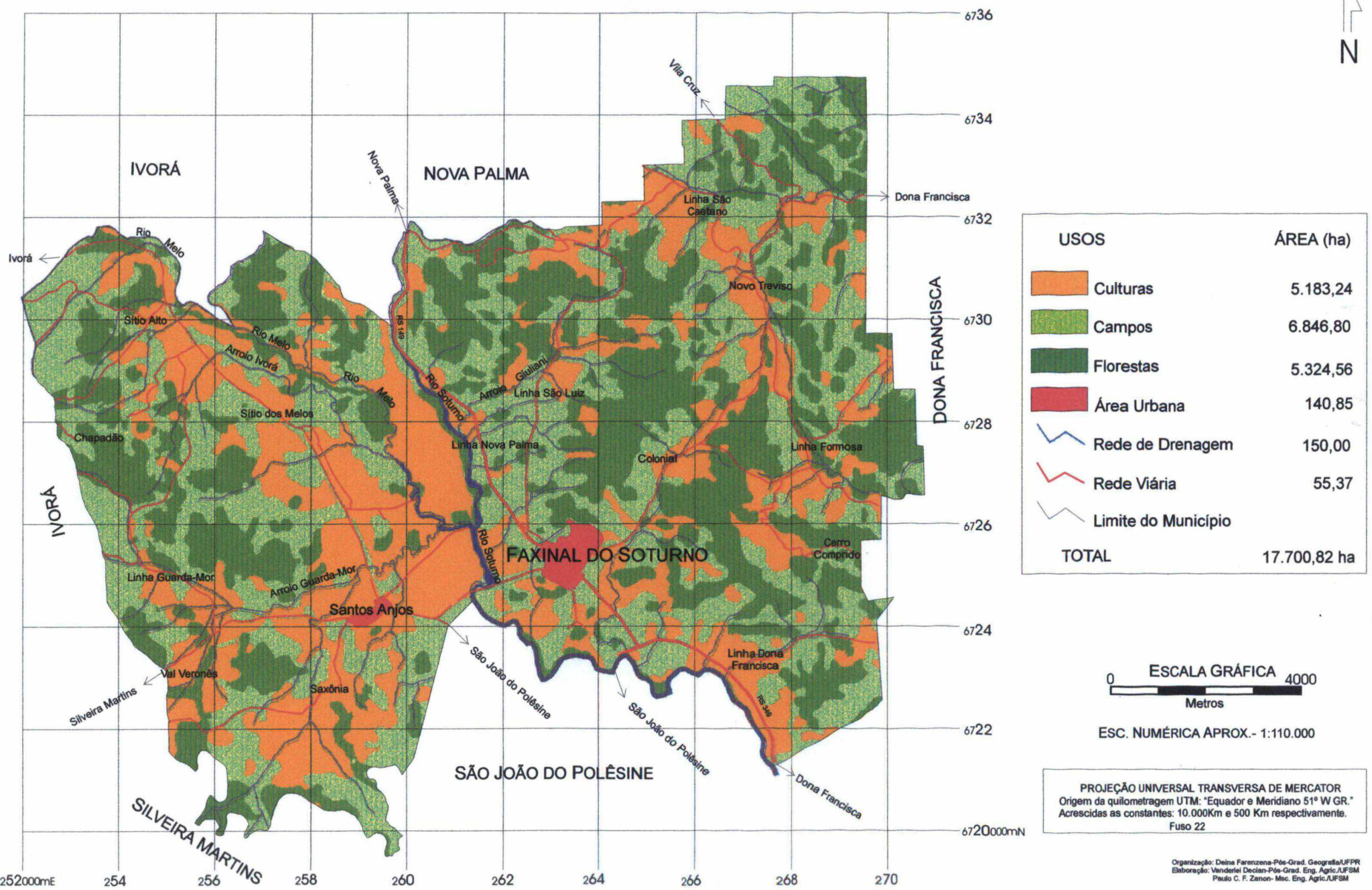
**FONTE:** Imagem de satélite da área de Faxinal do Soturno do ano de 1979.

As áreas cobertas por florestas, correspondiam em 1979, a 30,1%, abrangendo uma área de 5.324,5 ha espacialmente bem distribuídas pelo Município. Entretanto, conforme a Figura 7, percebe-se a existência de manchas maiores concentradas nas porções leste e oeste, onde a morfologia do relevo apresenta-se mais íngreme.

As áreas destinadas às culturas correspondiam em 1979 a 5.183,2 ha, perfazendo um percentual de 29,3% da extensão territorial total do Município. Como revela a Figura 7, estas áreas encontravam-se concentradas, principalmente, na porção central e sudoeste do Município e também margeando os cursos d'água e a rede viária. Esta localização, além de estar relacionada ao fator relevo, está também intimamente relacionada aos principais tipos de produtos agrícolas cultivados no ano de 1979, que de acordo com o ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO RIO GRANDE DO SUL (1980, p. 249-531) foram o soja, cultura que exige áreas planas ou com declividades moderadas devido a mecanização da produção, o milho e o arroz, que além de exigir áreas com declividades praticamente nulas, por ser produzido no sistema irrigado necessita dos rios para o seu desenvolvimento. Além destes produtos,



FIGURA 07 - USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO - 1979

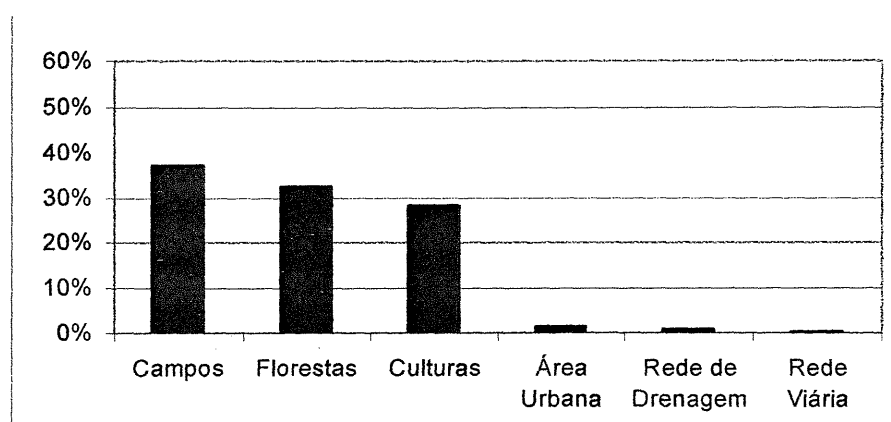


destacaram-se também o trigo, o fumo e o feijão, ambos cultivados até mesmo em áreas com declividades mais acentuadas.

As áreas urbanas em 1979<sup>27</sup>, representadas pela sede do município e pelo distrito de Santos Anjos contabilizavam uma área de 140,85 ha, o que representava 0,80% da área total do Município.

Através da Figura 8 e 9, pode-se inferir que, no ano de 1996, o uso da terra predominante no município de Faxinal do Soturno continuava sendo a classe dos campos, ocupando 6.530,16 ha e representando 36,89% da área total do Município. Esta classe de uso apresenta-se espacialmente bem distribuída pelo Município, com exceção à porção central onde predominam as culturas.

FIGURA 8 - DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE USO DA TERRA NO ANO DE 1996



FONTE: Aerofotogramas da área de Faxinal do Soturno do ano de 1996.

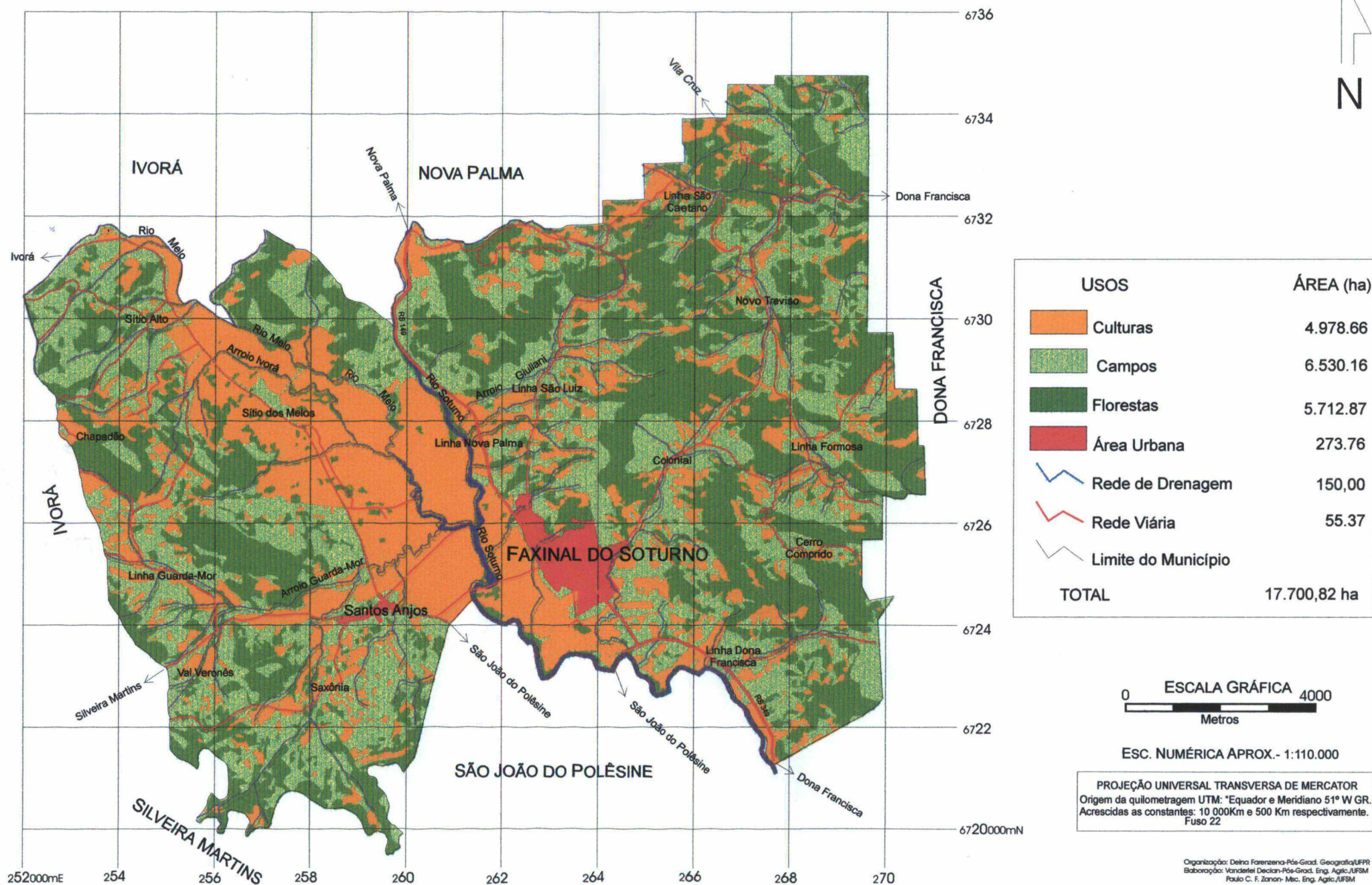
Com 5.712,87 ha a classe de uso da terra representada pelas florestas, abrangia a segunda maior extensão de terras, apresentando uma homogênea distribuição pelo território do Município, sendo que as maiores manchas continuam relacionadas àquelas áreas onde a morfologia do relevo se apresenta mais íngreme, impossibilitando outras formas de uso. Da mesma forma que os campos, as florestas tornam-se pouco expressivas em direção a área central do Município (Figura 9).

O uso da terra representado pelas culturas, concentrou-se, principalmente no centro, no norte e no sul, do Município, e também margeando os cursos d'água e a rede viária, sendo que no ano de 1996, as áreas destinadas às culturas

<sup>27</sup> Desconsiderou-se a área urbana pertencente à São João do Polêsine, que naquele ano ainda era distrito de Faxinal do Soturno.



FIGURA 09 - USO DA TERRA DO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO - 1996





contabilizavam 4.978,66 ha, ou seja, 28,12% da área total do Município (Figuras 8 e 9)

De acordo com os dados publicados pelo ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO RIO GRANDE DO SUL (1995, p. 62-309), os cultivos agrícolas mais expressivos neste período no Município foram o arroz, o milho, o soja, o fumo e o feijão, sendo que também destacaram-se tanto em área plantada quanto em produtividade cultivos como a cana-de-açúcar e a mandioca.

O aumento significativo das áreas ocupadas por esses cultivos é um indicativo da busca por culturas alternativas, que além de dinamizarem os períodos entre as safras das culturas cíclicas, especialmente as de verão, tais como o arroz, o soja, o fumo e o feijão, os cultivos acima citados e entre eles principalmente a cana-de-açúcar, além propiciarem complemento à renda familiar, pois a partir dela são produzidos produtos como a cachaça, a rapadura, o melado e o açúcar mascavo, de grande consumo e fácil comercialização na região, também fornece alimentação para os rebanhos bovinos no inverno, época em que as pastagens tornam-se insuficientes devido à ocorrência de geadas.

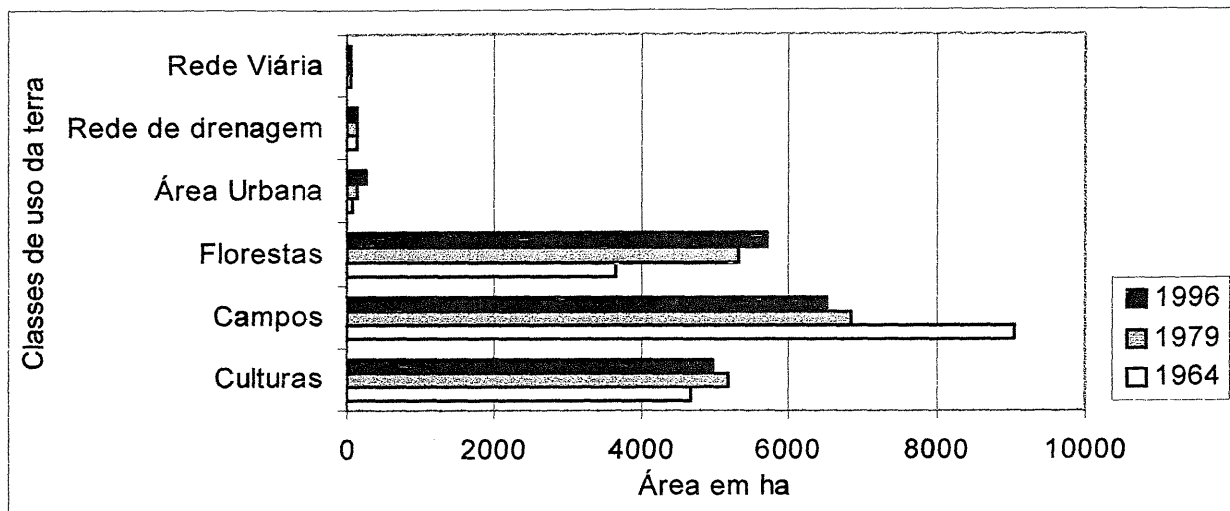
As áreas urbanizadas em 1996 contabilizavam de 273,76 ha, representando 1,54% do total da área do Município (Figuras 8 e 9).

## **5.2 Dinâmica do uso da terra no município de Faxinal do Soturno**

Analisando os dados dispostos na Figura 10 e na Tabela 1, pode-se inferir que, mesmo não sendo a pecuária a atividade mais importante em Faxinal do Soturno, a classe de uso da terra correspondente aos campos manteve-se como uso predominante em todos os anos avaliados.

Como já fora comentado anteriormente, esta peculiaridade está relacionada ao período de pousio entre safras ou ao abandono temporário das áreas agrícolas, para recuperação dos solos, ou definitivamente, o que faz com que as áreas agrícolas assumam características de campos, inicialmente com vegetação subarbustiva, gramíneas e herbáceas, e dependendo do período de abandono ou pousio, estas áreas podem assumir características semelhantes às florestas pioneiras, que existiam anteriormente à implantação dos diferentes usos da terra.

FIGURA 10 – DINÂMICA ESPACIAL DE USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO



FONTE: Mapas de Uso da Terra de Faxinal do Soturno de 1964, 1979 e 1996

Mesmo mantendo-se como classe de uso predominante, pode-se observar através da Figura 10 e Tabela 1, que nos anos de 1979 e 1996 as áreas de campos apresentaram significativa diminuição, enquanto que as áreas de culturas e florestas, principalmente esta última, teve sua extensão aumentada.

TABELA 1 – ÁREA OCUPADA PELAS CLASSES DE USO DA TERRA E RESPECTIVOS PERCENTUAIS

CLASSES	1964		1979		1996	
	ha	%	ha	%	ha	%
Culturas	4.674,74	26,40	5.183,24	29,30	4.978,66	28,12
Campos	9.065,80	51,16	6.846,80	38,65	6.530,16	36,89
Florestas	3.667,31	20,80	5.324,56	30,10	5.712,87	32,30
Área Urbana	87,60	0,49	140,85	0,80	273,76	1,54
Rede de Drenagem	150,00	0,84	150,00	0,84	150,00	0,84
Rede Viária	55,37	0,31	55,37	0,31	55,37	0,31
<b>TOTAL</b>	<b>17.700,82</b>	<b>100</b>	<b>17.700,82</b>	<b>100</b>	<b>17.700,82</b>	<b>100</b>

FONTE: Mapas de uso da terra de Faxinal do Soturno de 1964, 1979 e 1996.

Pode-se considerar o aumento do uso determinado como culturas entre os anos de 1964 a 1979, como uma consequência do modelo econômico em vigor no País na década de 70, o qual tinha por objetivos aumentar a produção das culturas destinadas à exportação em detrimento da produção de alimentos básicos, destinados ao mercado e consumo internos. Assim, mesmo que os planos governamentais estivessem voltados fundamentalmente para os grandes latifúndios,

estes também influenciaram de forma decisiva na agricultura local, pois mesmo as pequenas propriedades abandonaram parcialmente a agropecuária colonial, para cultivar produtos de exportação, especialmente o soja.

No caso do município de Faxinal do Soturno, os incentivos governamentais propiciaram na década de 70, como comenta SCHIO e BEZZI (1994, p. 175) a introdução do progresso técnico na agricultura, o que fez com que cada vez mais, maiores parcelas das pequenas propriedades passassem a ser inseridas no processo capitalista de produção, o que acarretou, entre outras conseqüências, o aumento da área cultivada.

Entretanto, como demonstra a Figura 10, de 1979 a 1996, a área referente a classe de uso culturas apresentou pequeno declínio, mas tratando-se de um Município onde predominam pequenas propriedades, este dado torna-se bastante significativo, pois pode ser um indicativo do abandono de muitas áreas agrícolas, e não poucas as vezes de propriedades inteiras. Este fenômeno deve-se à muitos fatores, porém torna-se importante salientar a suspensão dos incentivos governamentais para a agricultura na década de 80, principalmente para os pequenos produtores. Atrelado a isto, ocorreu – e ainda hoje continua ocorrendo – a desvalorização da agricultura, o que tem provocado o abandono de áreas agrícolas pelo esgotamento dos solos, conseqüência da falta de condições financeiras do agricultor para aplicar na recuperação destes solos; a busca de atividades na área urbana para complementar a renda; e também, o êxodo rural-urbano e rural-rural.

Quanto ao aumento da área da classe de uso determinada como florestas, o qual poder ser observado tanto em 1979 quanto em 1996, isto deveu-se, como comentado anteriormente, principalmente ao abandono das áreas de culturas e de campos, o que propicia a regeneração das florestas, e também ao incentivo que tem sido dado nos últimos anos ao reflorestamento como alternativa econômica para os pequenos produtores e como forma de manutenção e recuperação das áreas verdes das propriedades.

Ainda de acordo com os dados expostos na Tabela 1, pode-se inferir que a classe de uso que mais teve sua extensão ampliada em 1979 e 1996, tendo-se como ponto de partida 1964, foi a área urbana, a qual teve sua extensão praticamente triplicada. Este crescimento não deve-se apenas ao crescimento da população do Município, mas sim a concentração populacional na zona urbana.

Conforme dados do Censo Demográfico (IBGE, 1970; 2000) em 1970 a população total do Município era de 4.540 habitantes, sendo que 2.080 residiam na zona urbana e 2.460 residiam na zona rural, 30 anos depois a população total do Município é de 6.826 habitantes, sendo que destes 2.737 concentram-se na zona rural e 4.089 na zona urbana. Como comentam SCHIO e BEZZI (1994, p. 196) este fenômeno tem ocorrido devido aos riscos e problemas que envolvem o setor agrícola, o que leva ao abandono das atividades não apenas pelos mais jovens, mas por famílias inteiras, as quais vão buscar na cidade empregos e melhores condições de vida.

A Tabela 2 e a Figura 11, propiciam a realização de uma análise espacial mais detalhada em relação a dinâmica e evolução do uso da terra do Município de Faxinal do Soturno de 1964 a 1979. Observa-se que em relação a classe de uso culturas, dos 4.674,74 ha que esta classe ocupava em 1964, 2.296,37 ha permaneceram como culturas, 1.544,66 ha foram transformados em campos, 829,83 ha transformaram-se em florestas, enquanto 4,10 ha de culturas cederam lugar a expansão urbana.

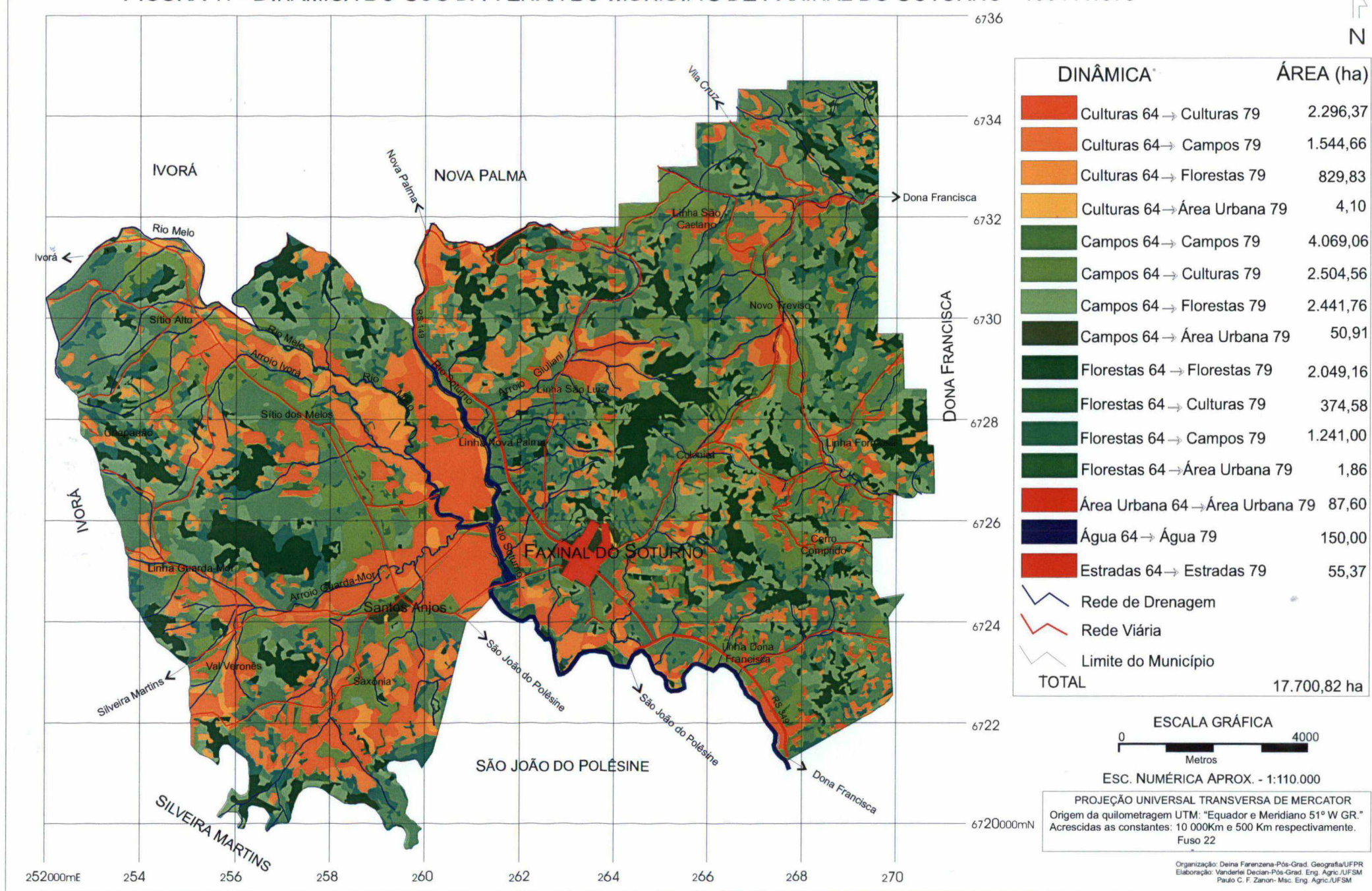
**TABELA 2 – DISTRIBUIÇÃO DA DINÂMICA DE USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO – 1964 A 1979**

<b>CLASSES</b>	<b>ÁREA (ha)</b>	<b>ÁREA (%)</b>
Culturas 64→Culturas 79	2.296,37	12,97
Culturas 64→Campos 79	1.544,66	8,72
Culturas 64→Florestas 79	829,83	4,68
Culturas 64→Área Urbana 79	4,10	0,02
Campos 64→Campos 79	4.069,06	22,98
Campos 64→Culturas 79	2.504,56	14,14
Campos 64→Florestas 79	2.441,76	13,79
Campos 64→Área Urbana 79	50,91	0,28
Florestas 64→Florestas 79	2.049,16	11,57
Florestas 64→Culturas 79	374,58	2,11
Florestas 64→Campos 79	1.241,00	7,01
Florestas 64→Área Urbana 79	1,86	0,01
Área Urbana 64→Área Urbana 79	87,60	0,49
Água 64→Água 79	150,00	0,84
Estradas 64→Estradas 79	55,37	0,31
<b>TOTAL</b>	<b>17.700,82</b>	<b>100</b>

**FONTE:** Mapa da dinâmica espacial de uso da terra de Faxinal do Soturno – 1964 e 1979.



FIGURA 11 - DINÂMICA DO USO DA TERRA DO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO - 1964 A 1979



Quanto à classe de uso campos, a qual apresentava em 1964, 9.065,80 ha, em 1979, 4.069,06 ha permaneceram como campos, 2.504,56 ha foram transformados em culturas, 2.441,76 ha transformaram-se em florestas e 50,91 ha em áreas urbanas.

Ainda analisando-se os dados contidos na Tabela 2 e Figura 11, pode-se observar que dos 3.667,31 ha de florestas existentes em 1964, em 1979, 2.049,16 ha permaneceram como florestas, 374,58 ha de florestas foram transformados em culturas, 1.241 ha em campos, enquanto que 1,86 ha foram transformados em áreas urbanas.

Da mesma forma, observando-se a Tabela 3 e a Figura 12, pode-se avaliar de maneira mais detalhada a dinâmica e evolução espacial do uso da terra de Faxinal do Soturno de 1979 a 1996, pelas quais pode-se inferir que dos 5.183,20 ha de culturas existentes em 1979, 2.375,98 ha permaneceram como culturas, 2.102,75 ha foram transformados em campos, 650,95 ha em florestas e 53,05 ha em áreas urbanas.

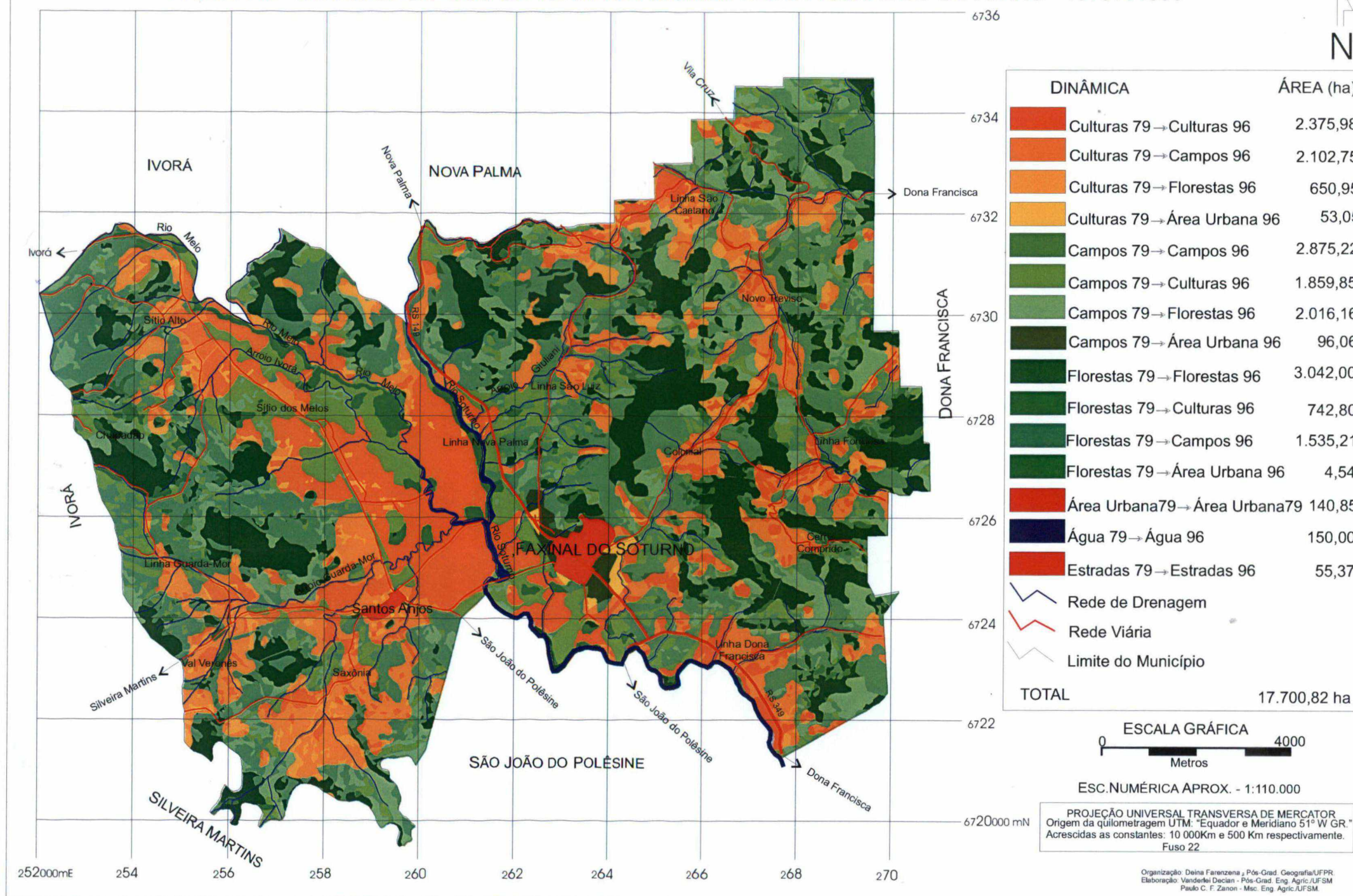
**TABELA 3 - DISTRIBUIÇÃO DA DINÂMICA DE USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO – 1979 A 1996**

<b>CLASSES</b>	<b>ÁREA (ha)</b>	<b>ÁREA (%)</b>
Culturas 79→Culturas 96	2.375,68	13,42
Culturas 79→Campos 96	2.102,75	11,87
Culturas 79→Florestas 96	650,95	3,67
Culturas 79→Área Urbana 96	53,05	0,29
Campos 79→Campos 96	2.875,22	16,24
Campos 79→Culturas 96	1.859,85	10,50
Campos 79→Florestas 96	2.016,16	11,39
Campos 79→Área Urbana 96	96,06	0,54
Florestas 79→Florestas 96	3.042,00	17,18
Florestas 79→Culturas 96	742,00	4,19
Florestas 79→Campos 96	1.535,21	8,67
Florestas 79→Área Urbana 96	4,54	0,02
Área Urbana 79→Área Urbana 96	140,85	0,79
Água 79→Água 96	150,00	0,84
Estradas 79→Estradas 96	55,37	0,31
<b>TOTAL</b>	<b>17.700,82</b>	<b>100</b>

**FONTE:** Mapa da dinâmica espacial de uso da terra de Faxinal do Soturno – 1979 a 1996



FIGURA 12 - DINÂMICA DO USO DA TERRA DO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO - 1979 A 1996



Quanto as áreas de campo, pode-se observar pela Tabela 3 que as mesmas contabilizavam em 1979, 6.846,80 ha sendo que destes 2.875,22 ha permaneceram em 1996 como campos, 1.859,85 ha foram transformados em culturas, 2.016,16 ha em florestas e 96,06 ha em área urbana.

Já em relação a evolução e dinâmica da classe florestas, pode-se observar também pela Tabela 3 e Figura 12, que dos 5.324,56 ha existentes em 1996, 3.042 ha permaneceram como florestas, 742,80 ha foram transformados em culturas, 1.535,21 ha em campos e 4,54 ha em áreas urbanas.

### **5.3 Uso da Terra em relação às Classes de Declividade**

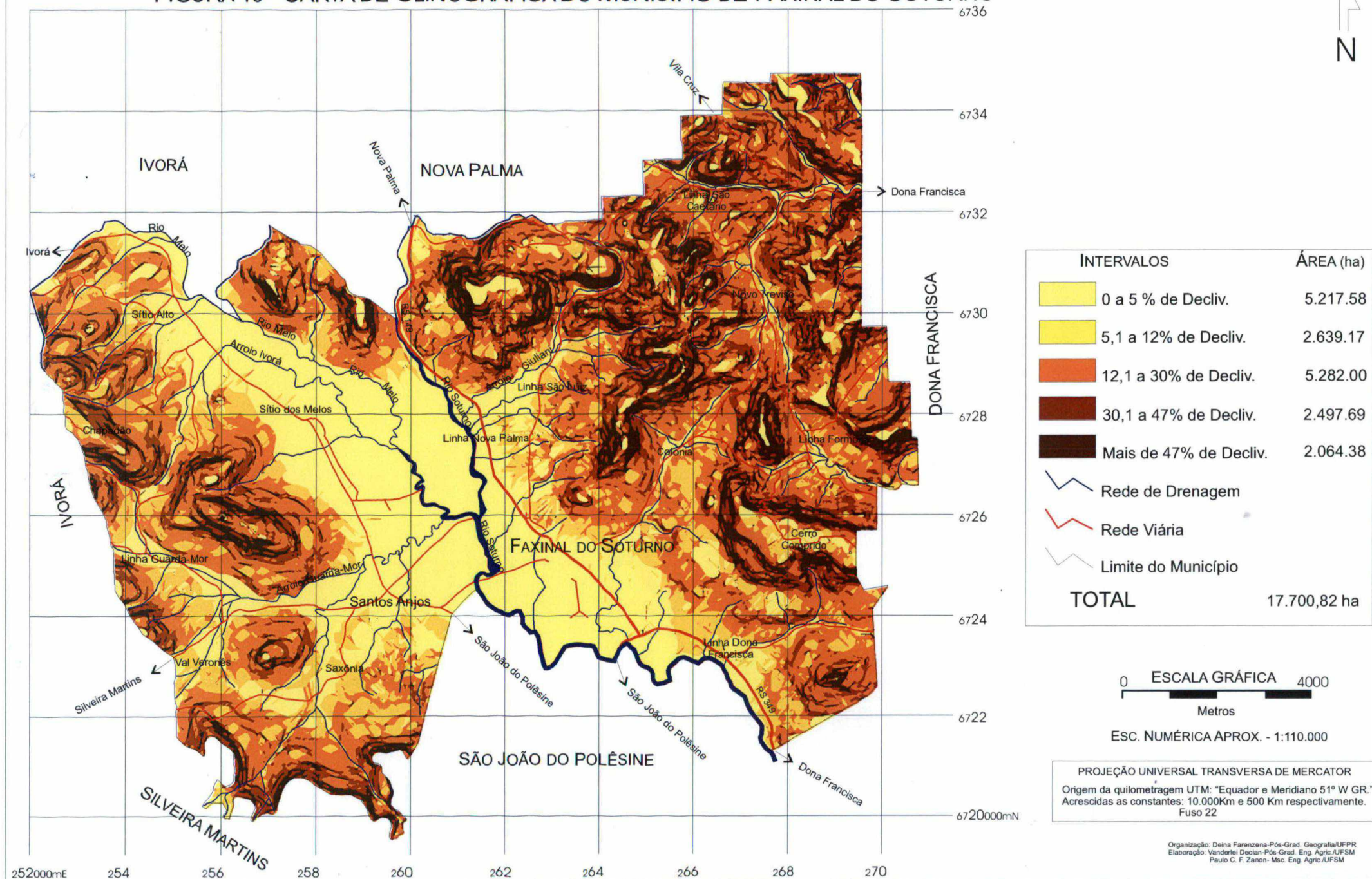
Conforme metodologia adotada e adaptada para o presente trabalho, a declividade do município de Faxinal do Soturno foi dividida em cinco classes, quantificadas e espacialmente distribuídas conforme descrição a seguir.

A classe 1, a qual compreende declividades menores que 5%, abrange uma área de 5.217,58 ha, o que representa 29,47% da área total do Município. De acordo com a Figura 13, as terras pertencentes a esta categoria encontram-se concentradas principalmente nas porções noroeste, central, sul e sudeste, ocupando largas faixas das áreas formadas pelas planícies aluviais dos rios Soturno e Melo e arroios Guarda-Mor e Ivorá, no compartimento geomorfológico correspondente a Depressão Central e também nos fundos de vale e áreas de topos. São áreas susceptíveis a enchentes e problemas de drenagem, sendo que as áreas mais bem drenadas suportam mecanização pesada.

A classe 2, com declividades de 5,1 a 12%, contabiliza uma área de 2.639,17 ha, representando 14,90% da área total do Município. Esta categoria, encontra-se espacialmente distribuída no noroeste, oeste, sudoeste, centro-leste e sudeste do Município (Figura 13), em áreas onde o relevo começa a assumir características de Rebordo do Planalto, ou seja, de área transicional entre a Depressão Central e o planalto Meridional Brasileiro. Estas áreas, embora propícias à mecanização, estabelecimento de rodovias e áreas residenciais, já apresentam restrições à irrigação e necessidade de técnicas para evitar e/ou controlar os processos erosivos.



FIGURA 13 - CARTA DE CLINOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO



A classe 3, a qual corresponde as declividades de 12,1 a 30%, abrange 5.282 ha (Figura 13), representando 29,85% da área total do Município. Esta categoria encontra-se espacialmente bem distribuída por todo o Município, exceções feitas às porções central – onde é praticamente inexistente –, sudeste e noroeste onde é pouco expressiva. Esta classe de declividade já apresenta relevos íngremes e, assim, limitações às práticas agrícolas, exigindo o emprego de técnicas de cultivo e cuidados especiais para controlar a erosão. Áreas residenciais quando instaladas nesta classe de declividade exigem uma infra-estrutura de alto custo.

A classe 4, com declividades de 30,1 a 47%, contabiliza uma área de 2.497,69 ha, o que representa 14,12% do território do Município. Esta categoria encontra-se espacialmente distribuída de maneira mais expressiva no leste, noroeste e centro-norte do Município (Figura 13). Apresentando um relevo com vertentes íngremes, características das áreas de Rebordo de Planalto, as áreas de terras pertencentes a esta declividade impõem muitos obstáculos para uso agropecuário, existindo a necessidade de manutenção da cobertura vegetal e do uso de técnicas de controle dos processos erosivos.

Por fim, a classe 5, compreende as áreas com declividades superiores a 47%, abrangendo uma extensão de 2.064,38 ha, representando 11,66% da área total do Município. Estas áreas são mais expressivas à oeste, norte, leste e nordeste (Figura 13). Por serem áreas de relevo extremamente íngreme, apresentam sérios problemas de erosão e instabilidade de vertentes, sendo assim áreas impróprias para uso agropecuário e urbano, devendo as florestas serem preservadas.

Analisando-se a Tabela 4, pode-se observar que, mesmo existindo uma significativa extensão de áreas planas e suavemente onduladas – classes 1 e 2 – as quais representam juntas 44,37% da área total do Município e que permitem o desenvolvimento de uma agricultura altamente mecanizada e sistematizada, mais da metade das terras do Município concentram-se nas classes que apresentam relevo de moderado a fortemente ondulado. Este dado é um indicativo da necessidade de se aproveitar adequadamente a capacidade das terras planas, aplicar técnicas especiais de cultivo e de controle dos processos erosivos nas áreas moderadamente onduladas e de preservar a cobertura vegetal nas áreas mais íngremes, de forma a evitar que se desenvolvam processos danosos ao relevo e de forma geral à ambiência.

**TABELA 4 – DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE DECLIVIDADE DO RELEVO DE FAXINAL DO SOTURNO**

<b>CLASSES DE DECLIVIDADE</b>	<b>INTERVALOS (%)</b>	<b>ÁREA (ha)</b>	<b>ÁREA (%)</b>
1	< 5	5.217,58	29,47
2	5,1 a 12	2.639,17	14,90
3	12,1 a 30	5.282,00	29,85
4	30,1 a 47	2.497,69	14,12
5	>47	2.064,38	11,66
<b>TOTAL</b>		17.700,82	100

**FONTE:** Carta de classes de declividade do relevo de Faxinal do Soturno.

A sobreposição dos planos de informação, referentes as classes de uso da terra e classes de declividade do relevo, possibilitou observar e quantificar a distribuição das classes de uso da terra sobre cada classe de declividade do relevo.

Assim, como pode-se verificar na Tabela 5 e Figura 14, a classe 1 que compreende as declividades menores que 5%, ou seja, as áreas mais planas do Município, apresenta como classe de uso predominante as culturas, as quais ocupam 2.950,88 ha (56,58%) dos 5.216,40 ha desta classe de declividade. Diante disto, esta classe de declividade caracteriza-se pelo uso essencialmente agrícola, concentrando 59,27% de toda a área agrícola do Município.

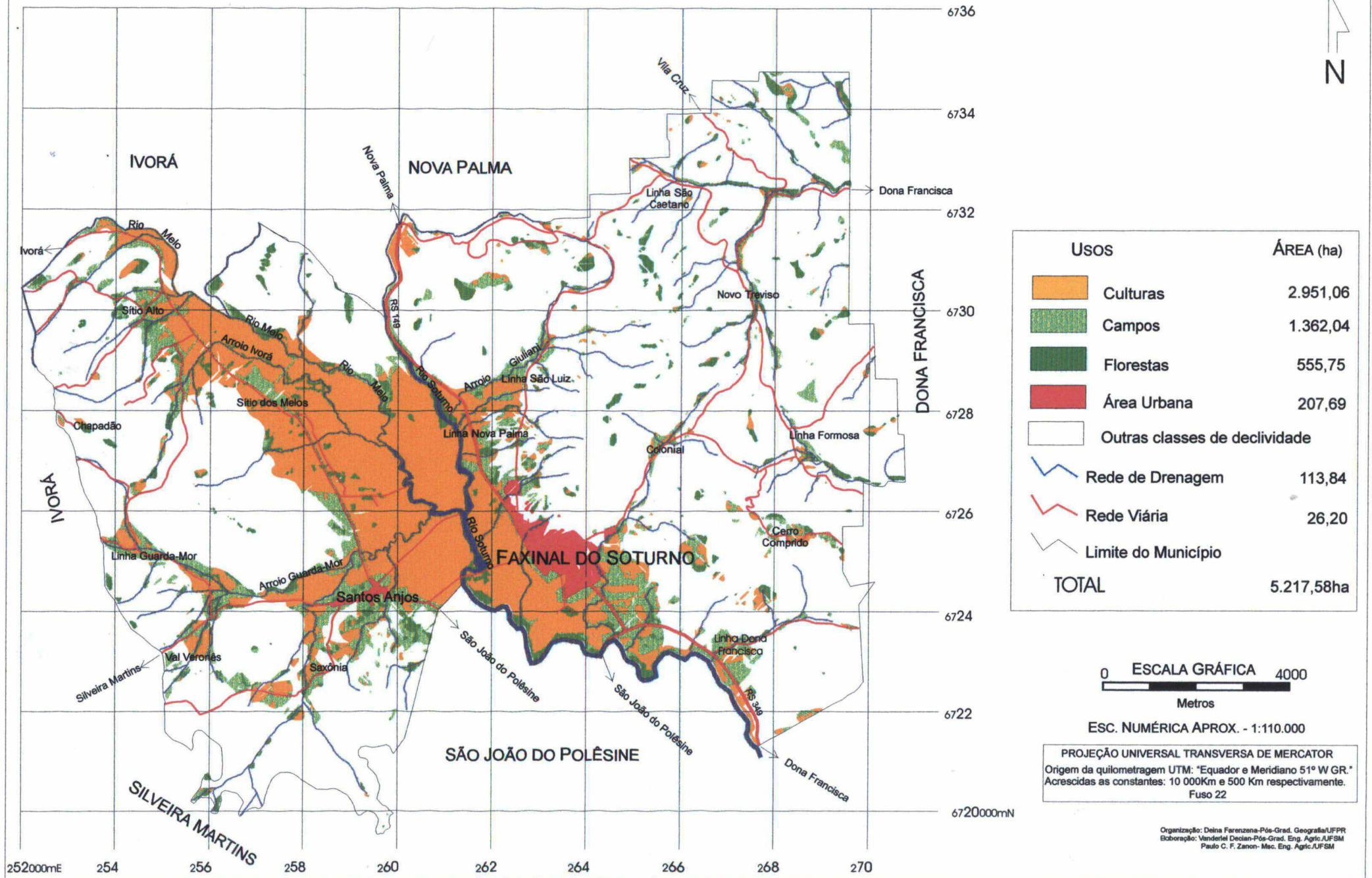
**TABELA 5 – USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE 1 (< 5%)**

<b>CLASSES DE USO DA TERRA</b>	<b>ÁREA (ha)</b>	<b>% SOBRE A CLASSE DECLIVIDADE</b>	<b>% SOBRE A ÁREA TOTAL DA CLASSE DE USO</b>	<b>% SOBRE A ÁREA TOTAL</b>
Culturas	2.952,06	56,58	59,27	16,68
Campos	1.362,04	26,11	20,85	7,70
Florestas	555,75	10,65	9,73	3,14
Área Urbana	207,69	3,98	75,86	1,17
Rede de Drenagem	113,84	2,18	75,90	0,64
Rede Viária	26,20	0,50	47,31	0,14
<b>TOTAL</b>	5.217,58	100		29,47

**FONTE:** Sobreposição dos planos de informação uso da terra e classes de declividade do relevo 1.



FIGURA 14 - USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE < 5%



Ainda referindo-se a classe de declividade 1, pode-se observar pela Tabela 5 que a segunda classe de uso predominante são os campos, contabilizando 1.362,04 ha, o que representa 16,12% da área ocupada por esta declividade e 20,85% de toda a área ocupada por campos no Município.

Nesta classe de declividade, também concentra-se a maior parte das áreas urbanas e da rede de drenagem do Município, sendo que as primeiras abrangem 207,69 ha o que representa 75,86% do total das áreas urbanas, 3,98% da área da classe de declividade e 1,17% sobre a área total do Município, enquanto que a rede de drenagem abrange 113,84 ha desta classe de declividade, o que representa 2,18% sobre a classe e 75,90% de toda a rede de drenagem do Município.

Este cenário, onde as áreas urbanas concentram-se nas áreas planas e próximas à cursos d'água, propicia a ocorrência de inundações, fenômeno este mais freqüente na sede do Município, onde a maior parte dos canais de drenagem encontram-se canalizados. Esta canalização não favorece vazão a grandes volumes de água, principalmente quando ocorrem chuvas torrenciais, o que provoca estragos na infra-estrutura urbana e inundações das residências.

As florestas ocupam 555,75 ha desta classe de declividade, o que representa 10,65% sobre a classe de declividade, concentrando 9,73% de toda a área de florestas do Município e representando 3,14% sobre a área total do Município.

A rede viária ocupa 26,20 ha (0,5%) desta classe de declividade o que representa que 47,31% de todas as estradas do Município localizam-se nesta classe de declividade.

Analisando-se a Figura 15 e a Tabela 6, pode-se observar que a classe de uso da terra predominante na classe de declividade 2 ( 5,1 a 12%) são os campos, os quais contabilizam 1.308,76 ha, o que representa 49,59% da área da classe de declividade e 7,40% da área total do Município. Esta classe concentra 20,05% do total da área de campos de todo o Município.

A classe de uso culturas, ocupa a segunda maior extensão 703,38 ha o que representa 26,65% da área da classe de declividade e 3,97% da área total do Município. Isto significa que esta classe de declividade concentra 14,11% do total da área de culturas de todo o Município.



FIGURA 15 - USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE DE 5,1 % A 12%

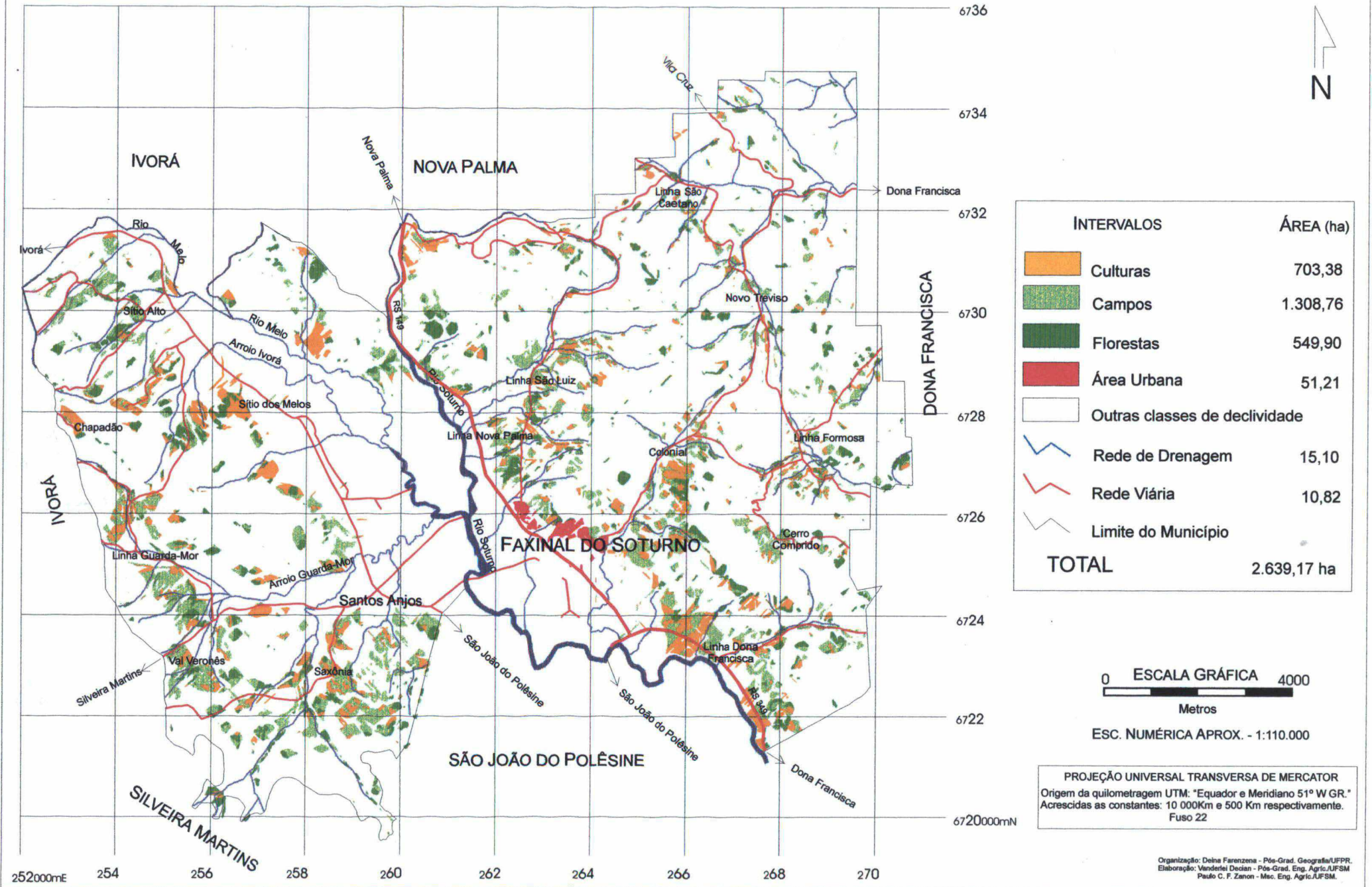


TABELA 6 – USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE 2 (5,1 A 12%)

CLASSES DE USO DA TERRA	ÁREA (ha)	% SOBRE A CLASSE DECLIVIDADE	% SOBRE A ÁREA TOTAL DA CLASSE DE USO	% SOBRE A ÁREA TOTAL
Culturas	703,38	26,65	14,11	3,97
Campos	1.308,76	49,59	20,05	7,40
Florestas	549,90	20,84	9,63	3,10
Área Urbana	51,21	1,94	18,70	0,29
Rede de Drenagem	15,10	0,57	10,06	0,08
Rede Viária	10,82	0,41	19,54	0,06
<b>TOTAL</b>	2.639,17	100	—	14,90

**FONTE:** Sobreposição dos planos de informação uso da terra e classes de declividade do relevo 2.

A classe de uso florestas ocupa 549,90 ha (20, 34%) dos 2.638,31 ha da classe de declividade 2, sendo que conforme mostra a Tabela 6, isto representa 9,63% do total da área de florestas e 3,10% da área total do Município.

As áreas urbanas concentradas na classe de declividade 2, contabilizam 51,21 ha, este dado representa 1,94% sobre a área total ocupada por esta classe de declividade, 18,70% de toda a área urbana do Município e 0,29% da área total do Município.

A rede de drenagem e a rede viária ocupam áreas menos significativas, sendo que a primeira perfaz uma área de 15,10 ha, ou seja, 0,57% da área da classe de declividade, 10,06% de toda a área ocupada pela rede de drenagem e 0,08% da área total do Município, enquanto que a rede viária contabiliza 10,82 ha da área desta classe de declividade, o que representa 0,41% da área da classe de declividade, 19,54% de toda a extensão de estradas do Município e 0,06% da área total do Município.

Observando-se a Figura 16 e a Tabela 7, pode-se analisar a distribuição das classes de uso em relação à classe de declividade 3, a qual compreende declividades de 12,1 a 30%.

Verifica-se que a classe de uso predominante nesta declividade são os campos, os quais abrangem 2.478,54 ha, o que representa 46,92% desta classe de declividade, 37,96% da área total ocupada por campos e 14% da área total do Município.



FIGURA 16 - USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE DE 12,1% A 30%

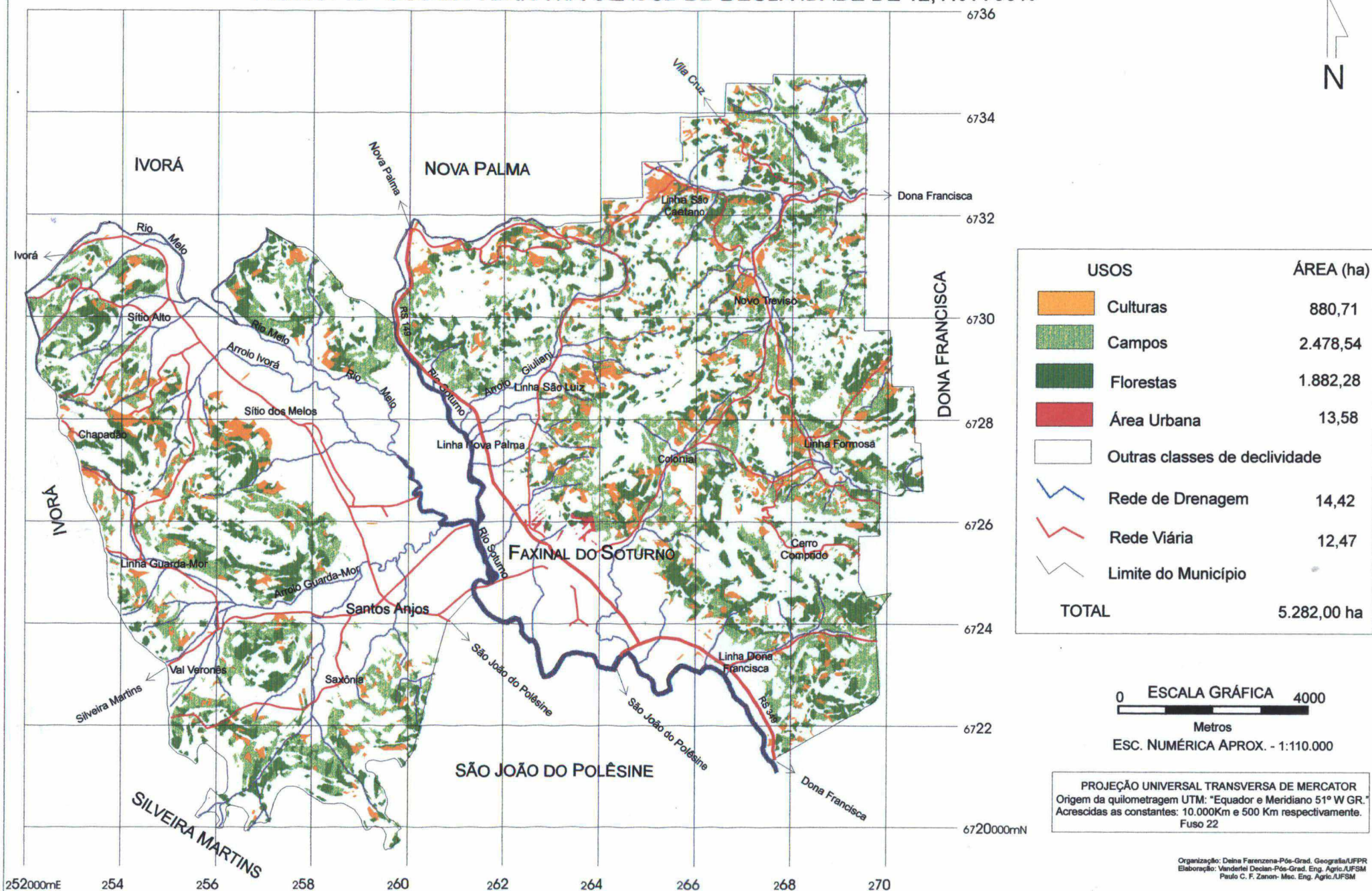




TABELA 7 – USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE 3 (12,1 A 30%)

CLASSES DE USO DA TERRA	ÁREA (ha)	% SOBRE A CLASSE DECLIVIDADE	% SOBRE A ÁREA TOTAL DA CLASSE DE USO	% SOBRE A ÁREA TOTAL
Culturas	880,71	16,68	17,68	4,97
Campos	2.478,54	46,92	37,96	14,00
Florestas	1.882,28	35,63	32,95	10,63
Área Urbana	13,58	0,26	4,96	0,08
Rede de Drenagem	14,42	0,27	9,61	0,09
Rede Viária	12,47	0,24	22,52	0,07
<b>TOTAL</b>	5.282,00	100		29,85

**FONTE:** Sobreposição dos planos de informação uso da terra e classes de declividade do relevo 3.

A partir desta classe de declividade as áreas ocupadas por florestas tornam-se maiores devido às limitações impostas pelo relevo para usos agrícolas, urbanos e até mesmo para obras viárias. Diante disto, as áreas de florestas ocupam a segunda maior área, contabilizando 1.882,28 ha, ou seja, 35,63% da área desta classe de declividade, 32,95% de todas as áreas de florestas do Município e 10,63% da área total do Município.

A classe de uso culturas, abrange 880,71 ha, o que representa 16,68% da área da classe de declividade, 17,68% do total da área de culturas e 4,97% da área total o Município. Nestas áreas de terrenos moderadamente ondulados, destacam-se as lavouras de fumo, feijão e milho, típicas lavouras que caracterizam a agricultura colonial, onde empregam-se técnicas ainda rudimentares, como as queimadas e pouca maquinaria.

As áreas ocupadas pelo perímetro urbano, drenagem e rede viária apresentam-se bastante diminutas nesta classe de declividade, sendo que juntas totalizam 40,47 ha, ou seja, 0,77% da área desta classe de declividade e 0,24% da área total do Município.

Através da Figura 17 e Tabela 8, pode-se analisar a distribuição das classes de uso da terra em relação a classe de declividade 4, a qual compreende declividades de 30,1 a 47%.

Em decorrência das características do relevo, as florestas são o uso da terra predominante nesta classe de declividade, abrangendo 1.330,41 ha, ou seja, 53,27% desta declividade. Isto representa também 23,30% do total das áreas de florestas e 7,52% da área total do Município.

FIGURA 17 - USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE DE 30,1% A 47%

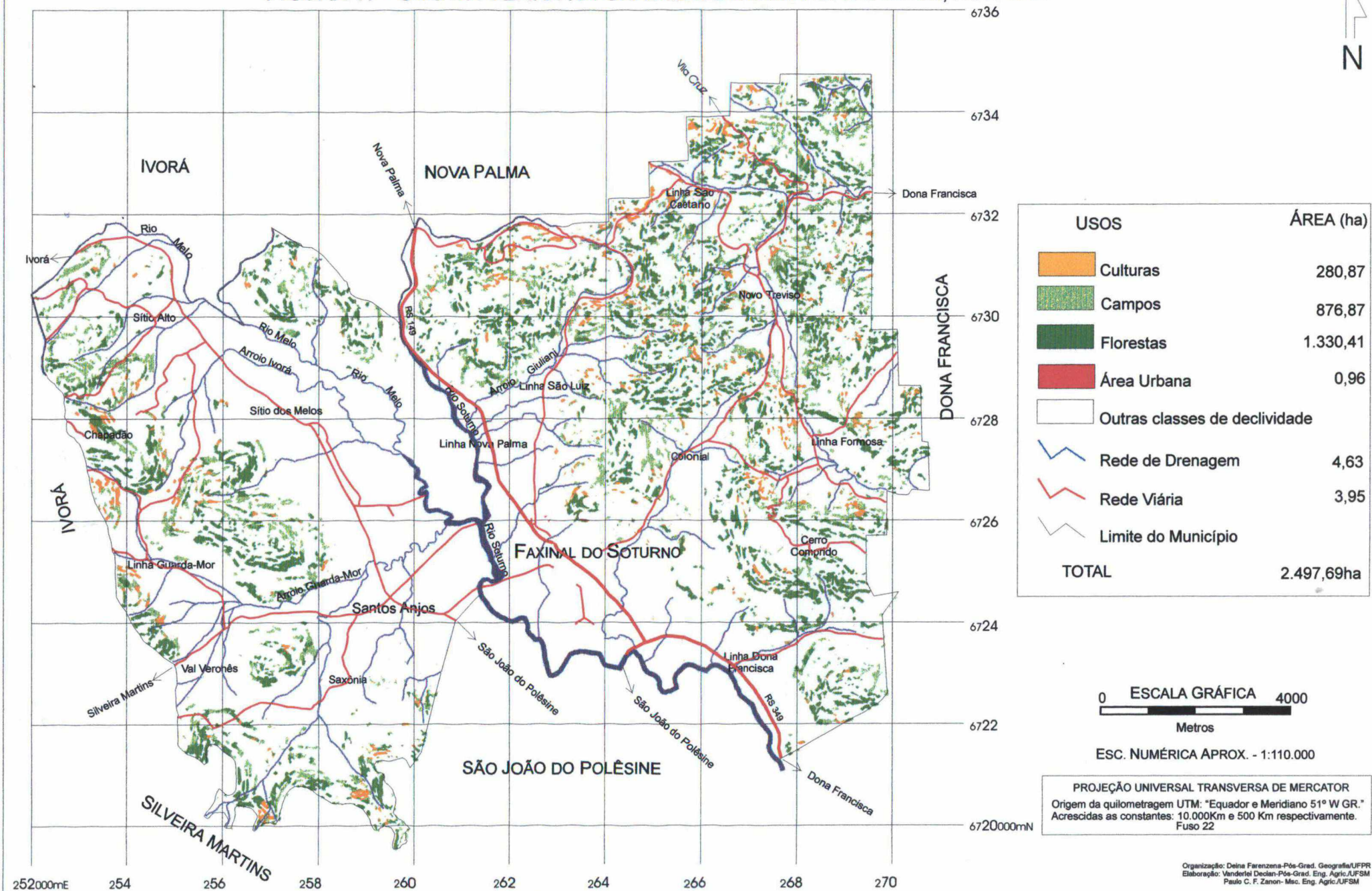


TABELA 8 – USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE 4 (30,1 A 47%)

CLASSES DE USO DA TERRA	ÁREA (ha)	% SOBRE A CLASSE DECLIVIDADE	% SOBRE A ÁREA TOTAL DA CLASSE DE USO	% SOBRE A ÁREA TOTAL
Culturas	280,87	11,25	5,64	1,59
Campos	876,87	35,11	13,42	4,95
Florestas	1.330,41	53,27	23,30	7,52
Área Urbana	0,96	0,03	0,36	0,01
Rede de Drenagem	4,63	0,19	3,08	0,03
Rede Viária	3,95	0,15	7,14	0,02
<b>TOTAL</b>	<b>2.497,69</b>	<b>100</b>		<b>14,12</b>

**FONTE:** Sobreposição dos planos de informação uso da terra e classes de declividade do relevo 4.

Embora sendo áreas fortemente inclinadas, onde a cobertura florestal deveria ser preservada, os campos abrangem uma área expressiva desta classe de declividade com 876,87 ha, o que representa 35,11% da área de declividade 4, e ainda, 13,42% da área total de campos e 4,95% da área total do Município.

Da mesma forma que os campos, as culturas também ocupam uma extensão considerável, 280,87 ha, ou seja, 11,25% da área desta declividade, o que representa 5,64% do total da área de culturas e 1,59% do total da área do Município.

As outras classes de uso apresentam-se espacialmente distribuídas em áreas menores, sendo que as áreas urbanas abrangem 0,96 ha, o que representa 0,03% da área da classe de declividade, 0,36% do total da área urbana e 0,01% do total da área do Município; a rede de drenagem abrange 4,63 ha, perfazendo 0,19% da área da classe de declividade, 3,08% da área total da rede de drenagem e 0,03% da área total do Município; e, por fim a rede viária abrange 3,95 ha, perfazendo, 15% da área da classe de declividade, 7,14% da área ocupada pela rede viária e 0,02% da área total do Município.

Analisando-se a Figura 18 e a Tabela 9, pode-se verificar a distribuição dos diferentes usos da terra em relação a classe de declividade 5, referente as declividades maiores que 47%.

Por serem áreas de relevo extremamente íngreme, o que dificulta as atividades agropecuárias, a maior parte desta classe de declividade é ocupada por florestas, as quais abrangem 1.392,34 ha, o que representa 67,44% da área desta classe de declividade, 24,39% da área total de florestas e 7,87% da área total do Município.



FIGURA 18 - USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE > 47,1%

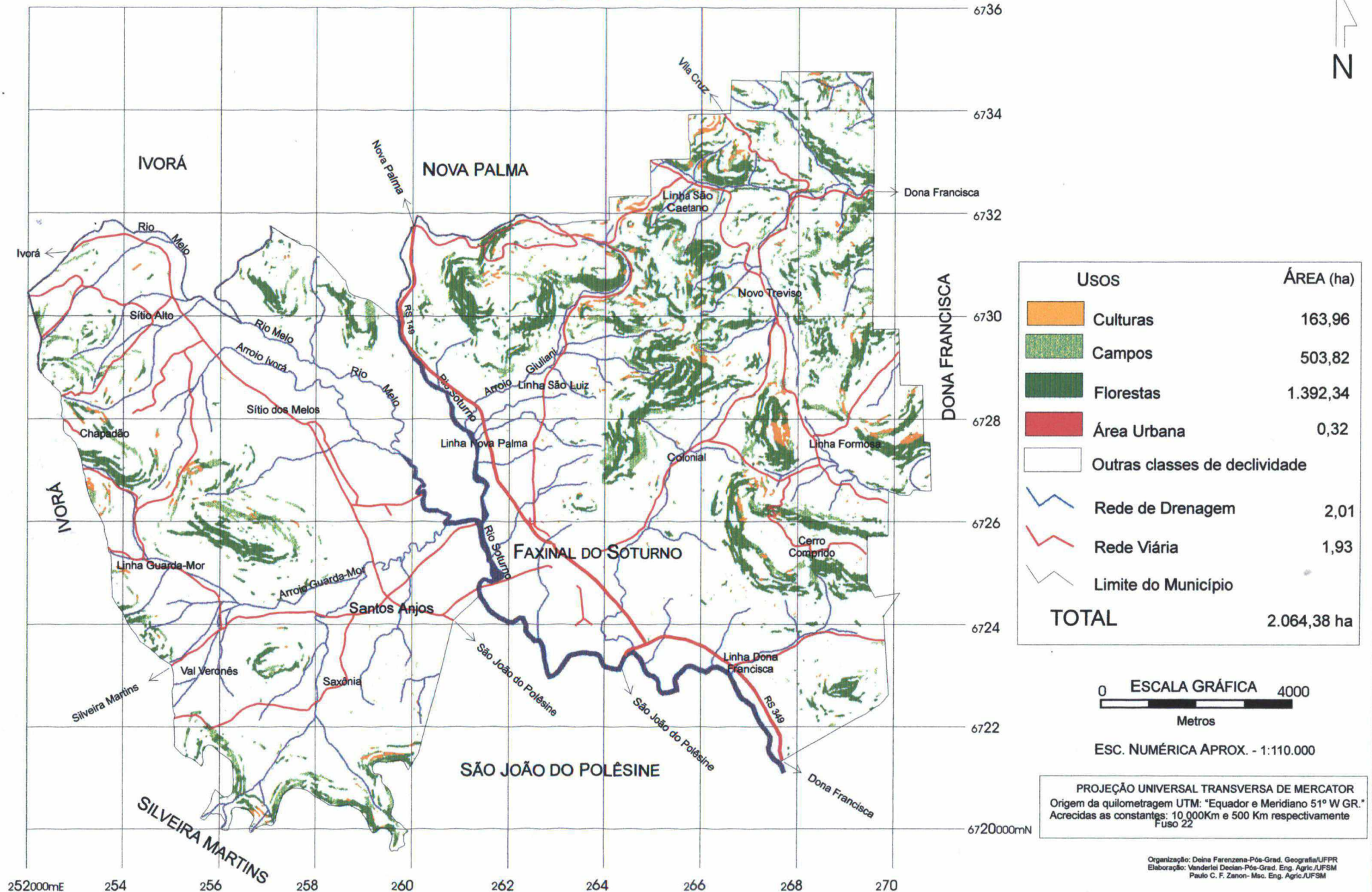


TABELA 9 – USO DA TERRA NA CLASSE DE DECLIVIDADE 5 (&gt;47%)

CLASSES DE USO DA TERRA	ÁREA (ha)	% SOBRE A CLASSE DECLIVIDADE	% SOBRE A ÁREA TOTAL DA CLASSE DE USO	% SOBRE A ÁREA TOTAL
Culturas	163,96	7,95	3,30	0,93
Campos	503,82	24,41	7,72	2,84
Florestas	1.392,34	67,44	24,39	7,87
Área Urbana	0,32	0,01	0,12	0,001
Rede de Drenagem	2,01	0,1	1,35	0,01
Rede Viária	1,93	0,09	3,49	0,01
<b>TOTAL</b>	2.064,38	100	_____	11,66

**FONTE:** Sobreposição dos planos de informação uso da terra e classes de declividade do relevo 5.

Entretanto, mesmo o relevo apresentando características impróprias para uso agropecuário, sendo que nestas áreas, de acordo com o Código Florestal é proibido a derrubada de florestas, pode-se constatar a presença de campos, culturas e até mesmo área urbana nesta classe de declividade.

Os campos abrangem 503,82 ha, ou seja, 24,41% desta classe de declividade, o que representa ainda 7,72% da área total de campos e 0,93% da área total do Município.

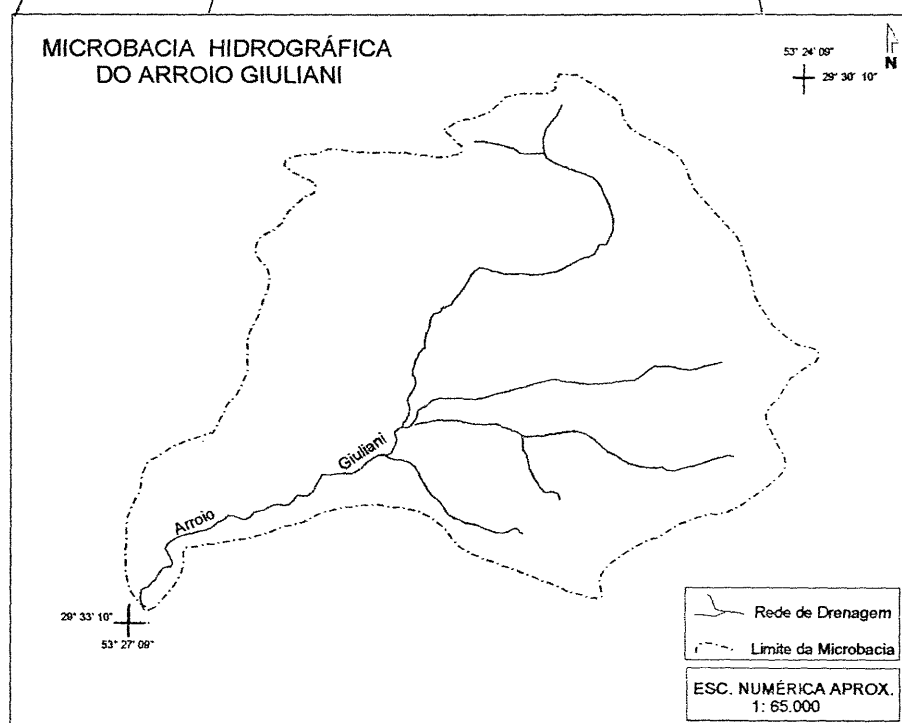
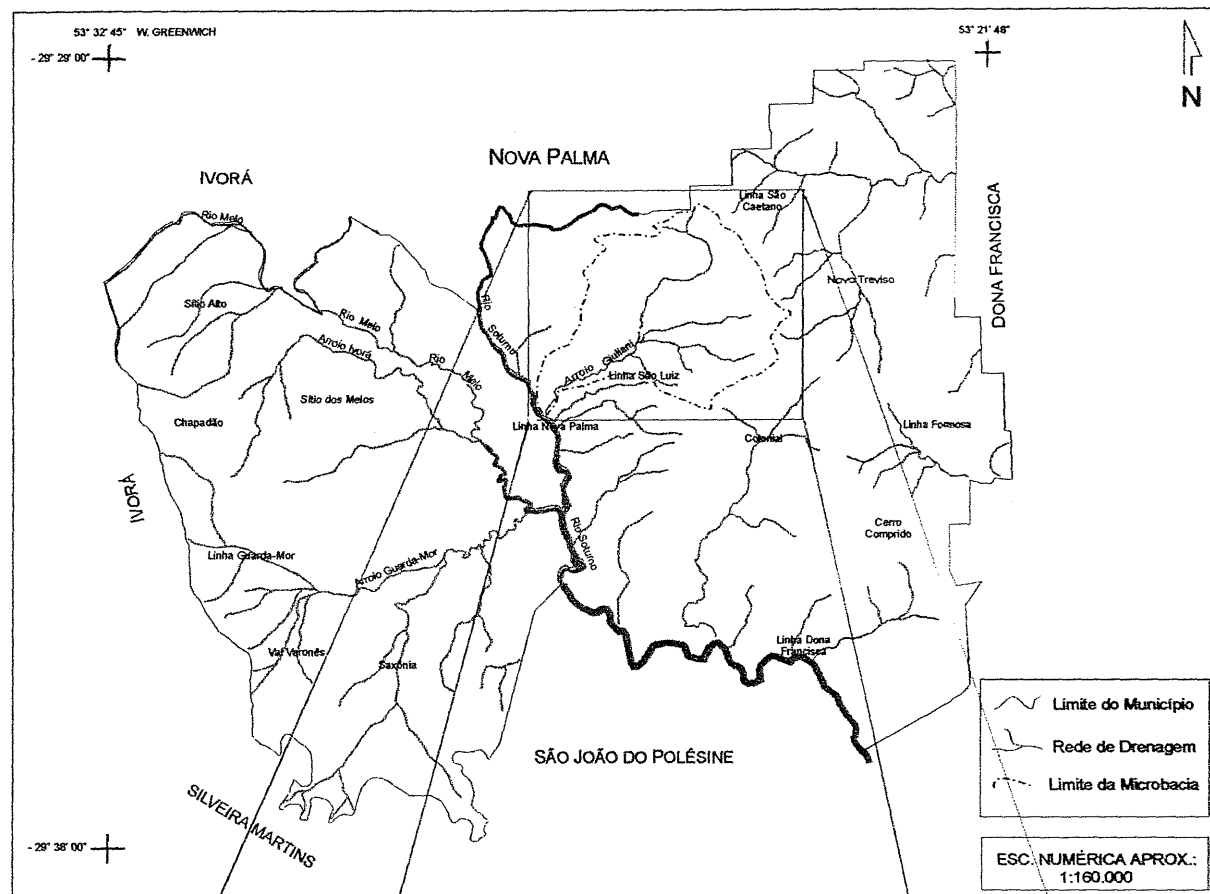
As culturas contabilizam 163,96 ha, o que representa 7,95% da área da classe de declividade; 3,30% do total da área de culturas e 0,93% da área total do Município.

A área urbana apresenta-se pouco expressiva, ocupando 0,32 ha, da mesma forma a rede de drenagem e a rede viária, as quais ocupam 2,01 ha (0,01%) e 1,93 ha (0,09%) respectivamente.

#### 5.4 Uso da terra em relação à Legislação Ambiental

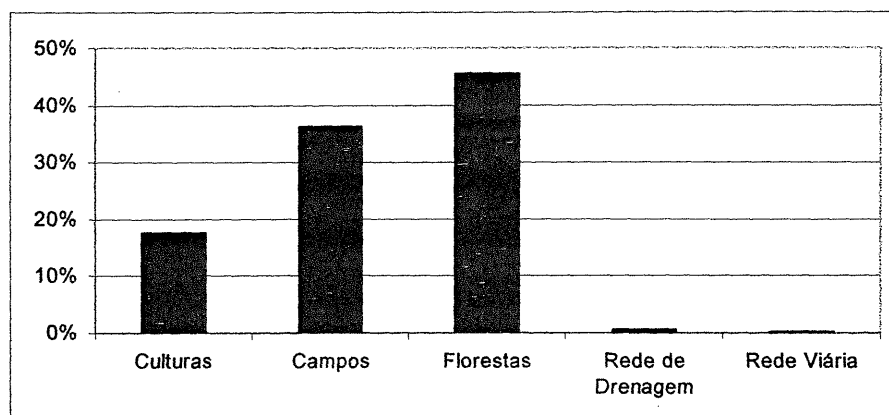
Como exposto na metodologia, para obter-se maior detalhamento, a verificação da conformidade entre as classes de uso da terra e Legislação Ambiental foi realizada em uma área amostral - a Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani - a qual encontra-se localizada na porção centro-norte do Município, abrangendo uma extensão territorial de 1.323,34 ha, como mostra a Figura 19.

**FIGURA 19 - LOCALIZAÇÃO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO GIULIANI**



Como pode-se observar nas Figuras 20 e 21, a classe de uso da terra predominante são as florestas com 601 ha, perfazendo 45,41% da área total da Microbacia. Os campos também ocupam uma área significativa, abrangendo 480,24 ha, ou seja, 36,29% da área da Microbacia. As culturas contabilizam uma área de 232,11 ha, perfazendo 17,55% da área total da Microbacia. A rede de drenagem e a rede viária, ocupam extensões menos significativas, 6,67 ha (0,5%) e 3,32 ha (0,25%) respectivamente, sendo que as áreas caracterizadas como urbanas são inexistentes.

**FIGURA 20 – DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE USO DA TERRA NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO GIULIANI**



**FONTE:** Aerofotogramas da área de Faxinal do Soturno de 1996.

Em relação à declividade da Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani, pode-se verificar que a área de terras pertencentes a esta Microbacia, da mesma forma que no restante do Município, apresentam como classe de declividade predominante a classe 3, que compreende declividades de 12,1 a 30%, abrangendo 413,5 ha, ou seja, 31,24% da área da Microbacia (Figuras 22 e 23).

Deve-se atentar também, para o fato das classes 4 e 5, as quais compreendem declividades maiores que 30,1%, juntas abrangerem uma área de 586,58 ha, o que representa 44,32% da área total da Microbacia, o que restringe consideravelmente as possibilidades de uso da terra e demonstra, que para tal, existe a necessidade de emprego de técnicas conservacionistas e de preservação das florestas. As áreas planas e suavemente onduladas, com declividades de até 12,1%, que propiciam e favorecem variados usos da terra, somam apenas 323,40 ha, perfazendo 24,43% da área total da Microbacia (Figuras 22 e 23).



FIGURA 21 - USO DA TERRA NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO GIULIANI - 1996

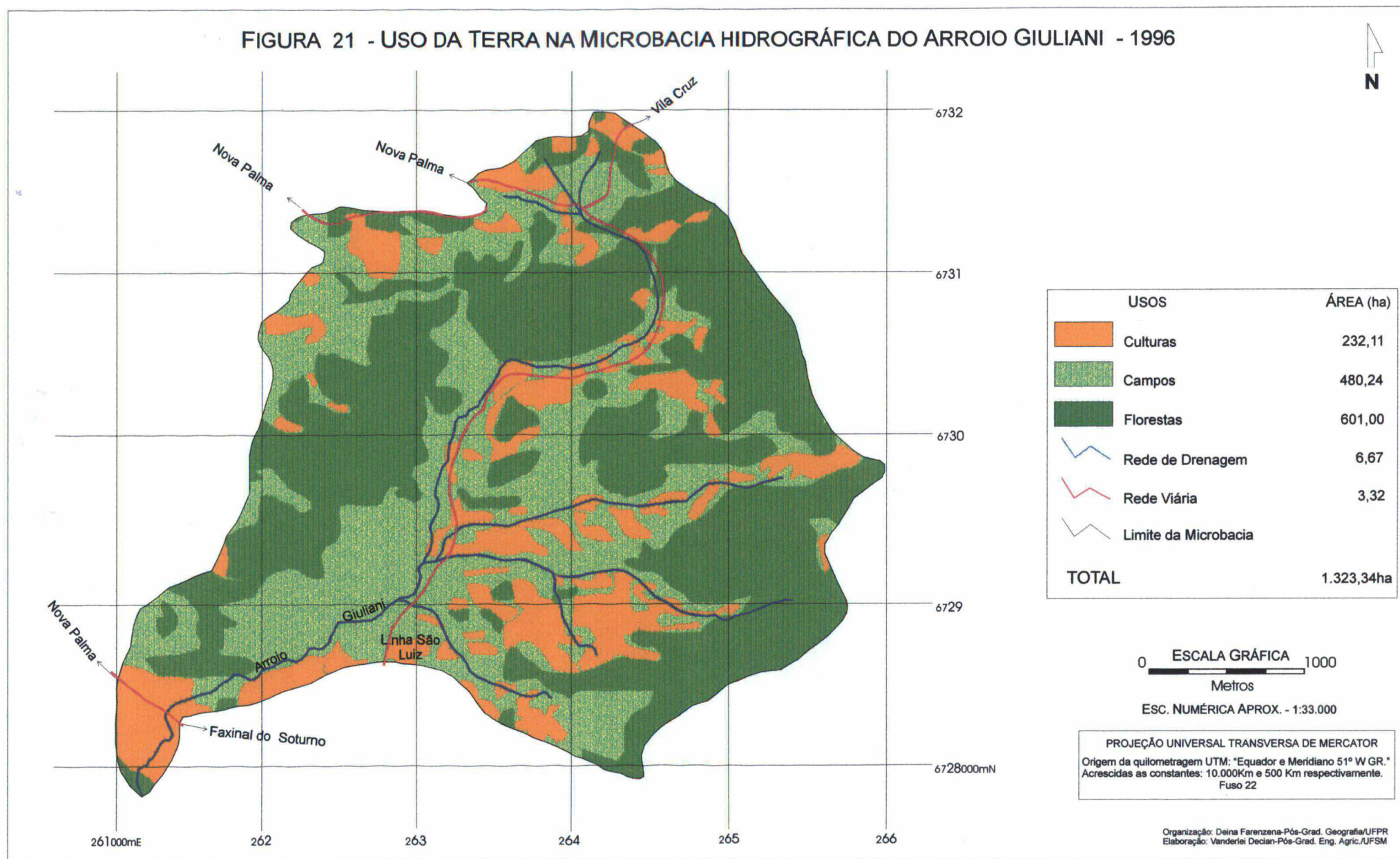
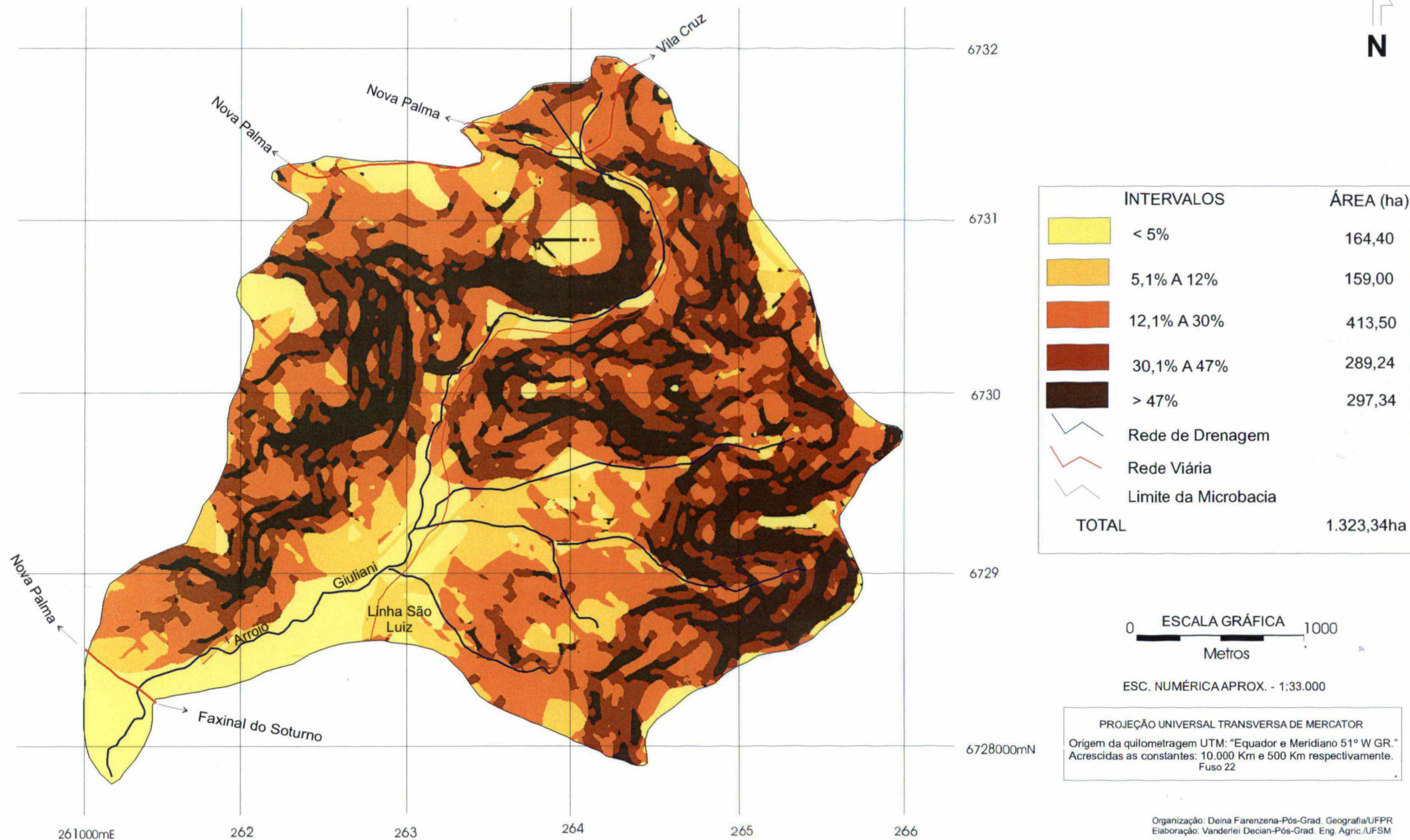
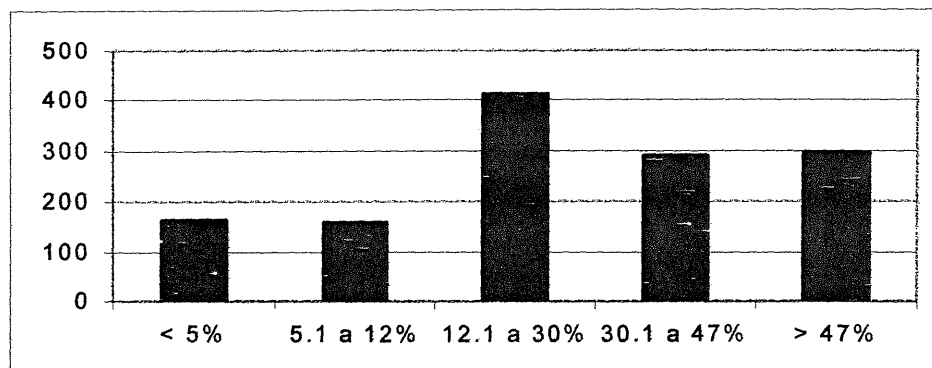




FIGURA 22 - CARTA DE CLASSES DE DECLIVIDADE DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO GIULIANI



**FIGURA 23 – DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE DECLIVIDADE NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO GIULIANI**



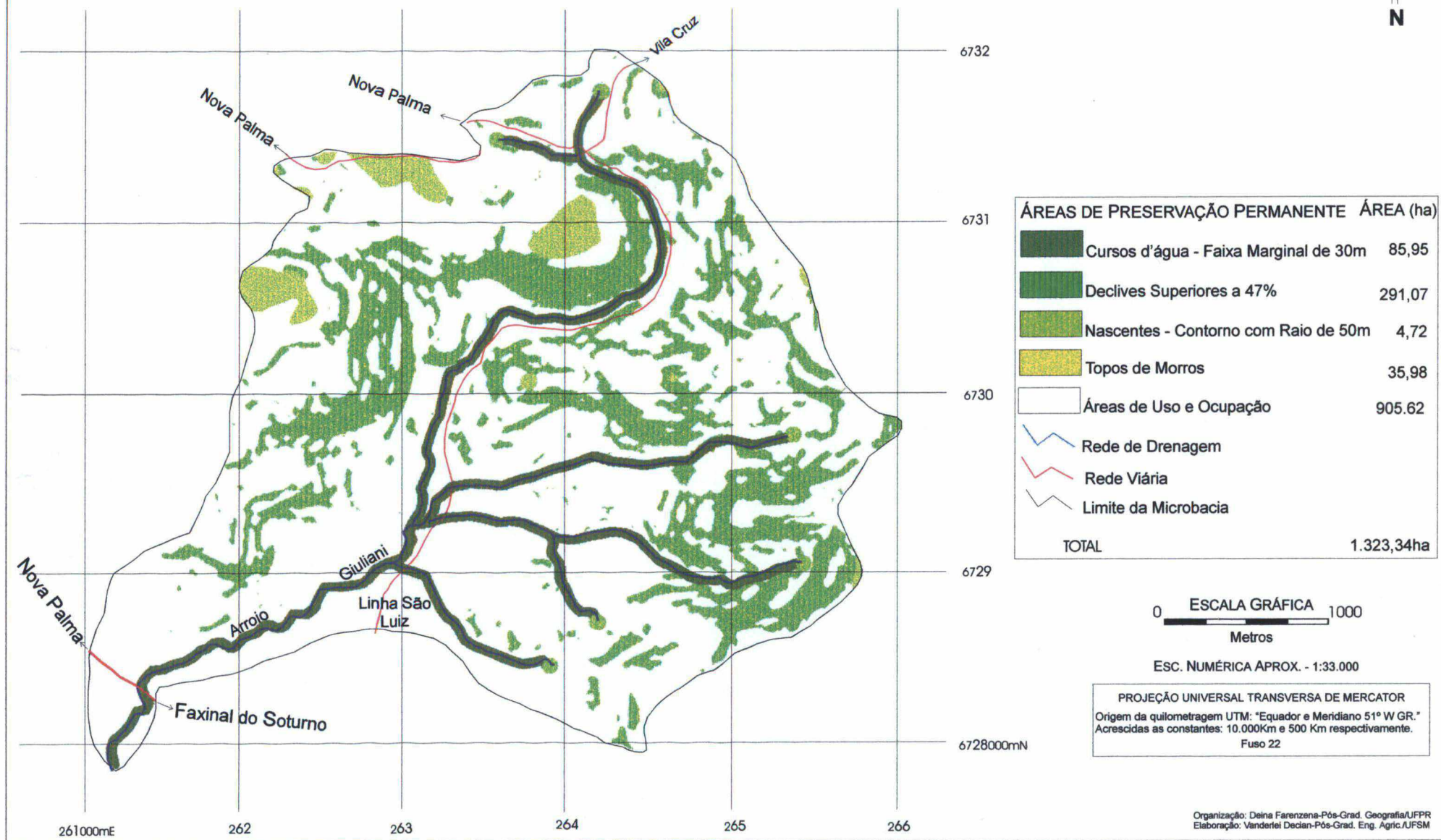
**FONTE:** Mapa das classes de declividade de Faxinal do Soturno.

Conhecendo-se a declividade da Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani, bem como as classes de uso da terra predominantes, e tendo-se como base os parâmetros do Artigo 2º do Código Florestal Brasileiro, torna-se possível mapear e quantificar as áreas destinadas à preservação permanente fornecendo subsídios para avaliar se o uso da terra encontra-se em consonância com a Legislação Ambiental vigente.

Para isso foi elaborado primeiramente a Carta de Legislação Ambiental da Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani, a qual destaca, como pode-se observar na Figura 24, as áreas de preservação permanente da referida Microbacia, ou seja, faixa marginal de 30m em torno dos cursos d'água, áreas com declividades superiores a 47%, contorno com raio de 50m em torno das nascentes e áreas de topos de morros.

Assim, analisando-se a Figura 24, pode-se verificar que as faixas marginais em torno dos cursos d'água abrangem 85,95 ha, o que representa 6,5% da área da Microbacia; as áreas com declives superiores a 47% abrangem 290,07 ha, perfazendo 22% da área total da Microbacia; os contornos com raio de 50m em torno das nascentes abrangem 4,72 ha, perfazendo 0,35% e, as áreas compreendidas pelos topos de morros abrangem 35,98 ha, o que representa 2,71% da área total da Microbacia.

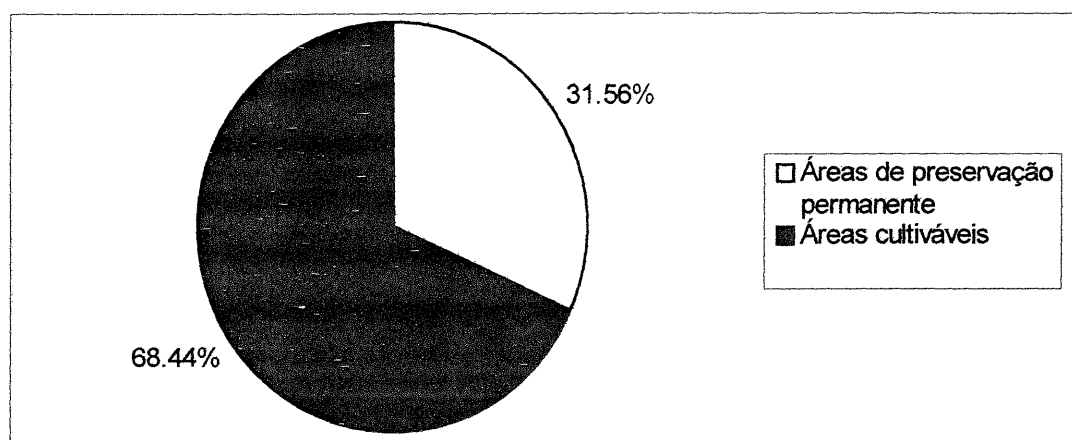
FIGURA 24 - CARTA DE LEGISLAÇÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO GIULIANI





As áreas de preservação permanente da Microbacia do Arroio Giuliani, abrangem assim 417,72 ha, o que representa 31,56% da área total da Microbacia, sendo que, de acordo com a Legislação Ambiental, pode-se inferir que 68,44% da área da Microbacia é formada por terras cultiváveis (Figura 25).

FIGURA 25 – ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

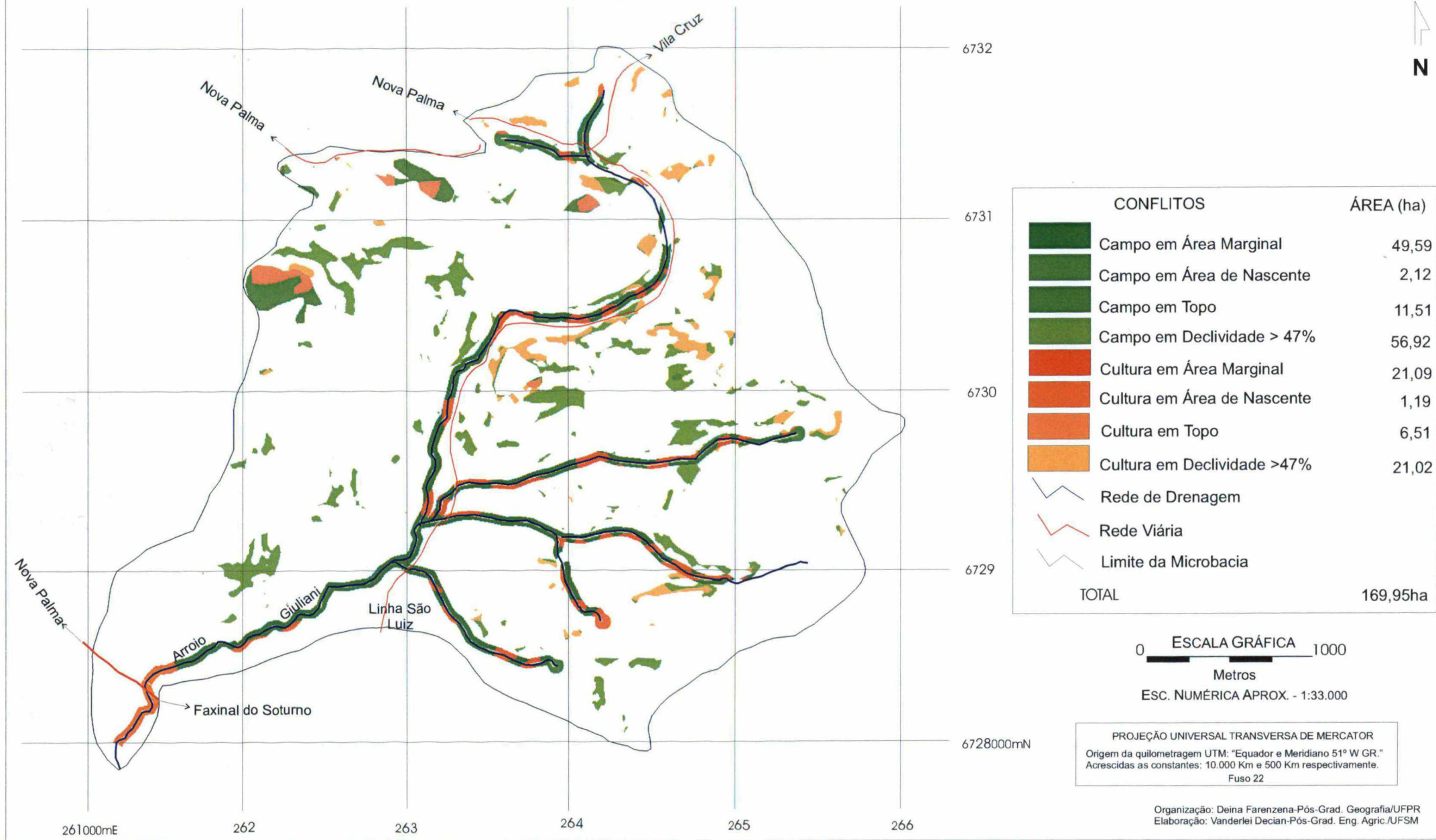


FONTE: Carta de Legislação Ambiental da Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani.

A partir da sobreposição dos planos de informação áreas de preservação permanente e classes de uso da terra da microbacia do Arroio Giuliani, pode-se mapear e quantificar os conflitos ambientais existentes na área de estudo, bem como constatar se os sistemas de uso da terra encontravam-se em consonância com a Legislação Ambiental.

O mapeamento mostrado na Figura 26 nos revela a existência de oito tipos diferentes de conflitos ambientais provocados pelo uso da terra: campos em áreas marginais, campos em áreas de nascentes, campos em topos de morros, campos em declividades superiores a 47%, culturas em áreas marginais, culturas em áreas de nascentes, culturas em topos de morros e culturas em declividades superiores a 47%, sendo que a área de abrangência destes conflitos somam 169,95 ha, o que representa 12,84% da área total da Microbacia e 0,96% da área total ocupada pelo Município.

FIGURA 26 - CARTA DE CONFLITOS AMBIENTAIS DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO GIULIANI



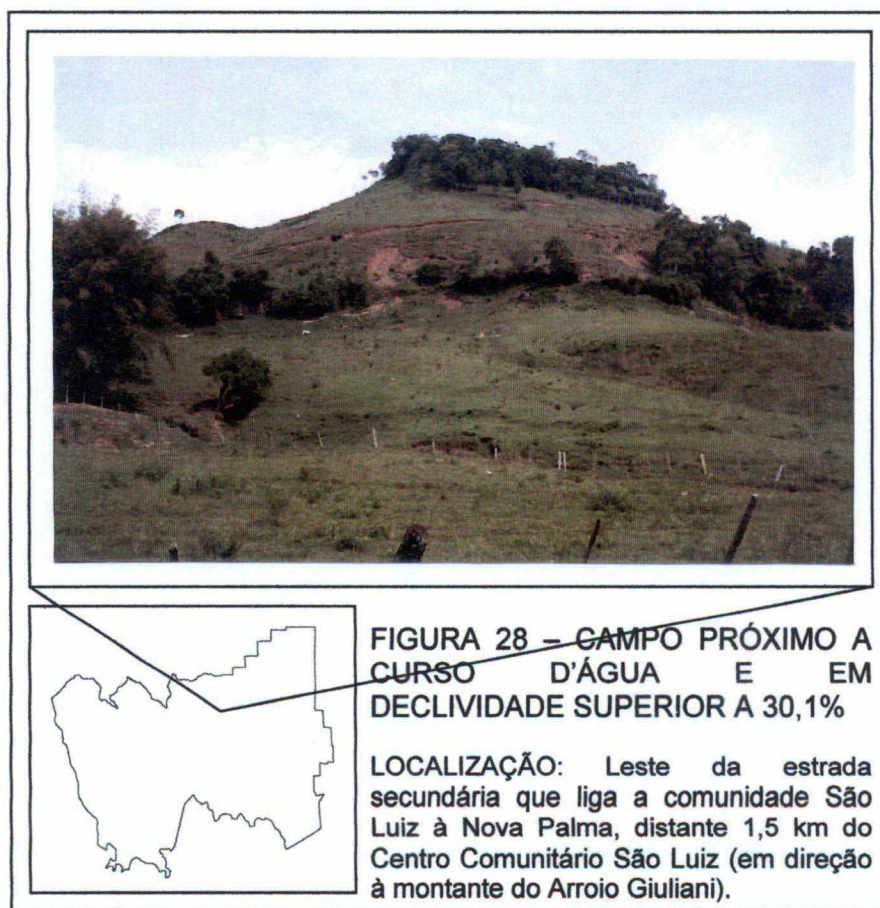
Mesmo que as áreas ocupadas pelos conflitos ambientais não representem nem um sétimo da área da Microbacia, a partir deste diagnóstico pode-se inferir que o uso da terra na Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani não apresenta-se totalmente em consonância com a Legislação Ambiental, sendo que as áreas mais afetadas pelo inadequado uso da terra são as áreas marginais dos cursos d'água, pois dos 85,95 ha destas áreas 70,68 ha estão sendo ocupados de forma inadequada, ou seja, 82,23% apresentam conflitos ambientais de uso da terra.

As Figuras 27 e 28 ilustram a situação acima comentada; onde pode-se observar, na primeira a existência de uma lavoura de soja, cultivada no sistema tradicional (onde a terra é arada e gradeada, para ser posteriormente cultivada), na margem esquerda do médio curso do Arroio Giuliani e na segunda uma área de campo ocupando ambas as margens de um dos afluentes do referido arroio.



**FONTE:** Pesquisa de campo, outubro de 2001. Foto da autora.





**FONTE:** Pesquisa de campo, outubro de 2001. Foto da autora.

Em ambas as figuras pode-se visualizar as principais consequências acarretadas por estes conflitos, ou seja, a ausência da mata ciliar e florestas de encostas e a ação dos agentes erosivos. De acordo com ROSA (1995, p. 185) a cobertura vegetal possui um importantíssimo papel pois além de interceptar a água das chuvas, minimizando o impacto das gotas no terreno, favorece a infiltração e minimiza a desagregação mecânica do solo e o escoamento superficial, o que reduz a atividade erosiva e a capacidade de transporte, minimizando consequentemente, o assoreamento dos cursos d'água.

A partir do momento que ocorre a remoção da cobertura vegetal, os processos morfodinâmicos se alteram e começam a se formar cenários como os exemplificados nas figuras anteriores, onde se pode observar situações como a da lavoura (Figura 27), com o afloramento de rochas basálticas, causado pela perda da camada de solo superficial, ou como a da área de campo onde pode-se visualizar na porção inferior da vertente (parte inferior da Figura 28) o desbarrancamento das

margens do afluente do arroio, na média vertente (porção central e direita da figura) a ocorrência de deslizamentos e pouco mais acima sulcos, indicando o princípio de novos processos erosivos e/ou deslizamento. Também pode-se observar, em ambas as situações, a ausência do emprego de técnicas de controle da erosão, tais como curvas de nível, o que propicia o agravamento da deterioração ambiental na área.

Além da presença de culturas e campos próximos a rede de drenagem, também é comum na Microbacia em estudo, a presença destes usos da terra em declividades acima de 47%. A Figura 29 mostra uma área de campo que ocupa desde o sopé até o topo da vertente.



**FONTE:** Trabalho de campo, outubro de 2001. Foto da autora.

Pode-se visualizar no centro da figura anterior uma área sendo preparada para o cultivo, onde a floresta foi removida através de queimada, método bastante tradicional, utilizado inicialmente pelos indígenas, adotado também pelos imigrantes quando aqui chegados para desbravar a área, sendo que atualmente, mesmo que



de maneira menos intensa, esta prática continua sendo empregada em todo o Município, principalmente nas áreas mais declivosas e de difícil acesso.

Diante dos conflitos ambientais de uso da terra detectados na Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani, além das já citadas e ilustradas consequências negativas, tais como a retirada da mata ciliar e de encostas, a ação dos agentes erosivos, a perda da camada superficial do solo e o assoreamento dos canais de drenagem, através de visita a campo pode-se observar e registrar outras consequências significativas, que evidenciam o avanço acelerado da deterioração ambiental na Microbacia causado essencialmente pela ação antrópica.

A Figura 30 mostra a situação do Arroio Giuliani, a qual pode ser registrada não apenas neste ponto mas em praticamente todo o curso do arroio. Esta situação reflete os inadequados usos da terra, sendo que devido ao assoreamento do arroio, especialmente a partir do médio curso até sua confluência com o Rio Soturno esta problemática tem se agravado a cada precipitação mais intensa.



**FONTE:** Trabalho de campo, outubro de 2001. Foto da autora.



Outro grave reflexo do uso inadequado da terra na Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani, principalmente da presença de campos e culturas nas partes inferiores e médias das vertentes, são os inúmeros deslizamentos de terras que vêm ocorrendo sucessivamente em diversos pontos da área da Microbacia, como exemplificado na Figura 31.



**FONTE:** Trabalho de campo, outubro de 2001. Foto da autora.

Além de abrirem enormes “clarões” nas áreas de florestas, os deslizamentos também provocam transtornos econômicos, tanto para os agricultores locais que perdem cultivos e campos como também para o poder público municipal, pois constantemente as estradas e as pontes, principalmente no interior, são afetadas, exigindo grandes investimentos para sua recuperação.

### **5.5 Conflitos ambientais de uso da terra em relação as classes de declividade e Legislação Ambiental no município de Faxinal do Soturno**



Após o levantamento e mapeamento dos principais conflitos ambientais gerados pelos sistemas de uso da terra inadequados em relação a declividade e legislação ambiental, e respectivas consequências negativas em uma área amostral, ou seja, a Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani, buscou-se verificar a existência destes conflitos no restante do Município. Assim, tendo-se por base o mapeamento, quantificação e análise da distribuição das classes de uso da terra em relação as classes de declividade do relevo do Município e também visitas a campo, tornou-se possível identificar e observar que os principais conflitos ambientais causados pelos diferentes sistemas de uso da terra em relação as classes de declividade do relevo e legislação ambiental que configuram na Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani, generalizam-se também para o restante do Município.

Assim, um dos conflitos ambientais gerados pelo uso da terra, que como já comentado anteriormente, pode ser facilmente detectado na zona rural do Município, tanto através de mapeamento quanto através de visitas *in loco*, trata-se da presença de campos em declividades superiores a 30,1% e margeando os cursos d'água, sem respeitar a faixa marginal de 30m como recomenda a legislação, conforme exposto na Figura 32.



FONTE: Trabalho de campo, julho de 2000. Foto da autora.

A figura anterior, além de ilustrar o que foi descrito, demonstra também as principais consequências acarretadas por este conflito: ou seja, a ausência da mata ciliar e a ocorrência de processos erosivos às margens do curso d'água, o que leva não raras as vezes a ao intenso assoreamento e alteração do comportamento dos cursos d'água, a diminuição da vazão e desaparecimento dos canais de drenagem especialmente os de primeira ordem. Na porção esquerda inferior da figura, pode-se perceber a existência de voçorocas bem caracterizadas e na porção inferior direita pode-se observar a existência de sulcos no solo, o que denota o princípio de um processo erosivo que também poderá evoluir para uma voçoroca, como ocorre no lado oposto. Já na parte média e superior da vertente (porção direita superior da figura) pode-se observar o prolongamento da área de campo, onde estão bem caracterizados os processos de deslizamento de terras (manchas mais claras) o que ocorre devido a ausência de vegetação e, como foi observado através de visitas ao local, a existência de caminhos de gado, que favorecem os processos erosivos, principalmente durante os períodos de chuvas fortes e prolongados.

Outro conflito que, mesmo abrangendo áreas menos expressivas que os provocados pela classe de uso caracterizada pelos campos, é bastante comum no Município, trata-se da presença de lavouras em declividades superiores a 30,1%. Na Figura 33, pode-se observar, num primeiro plano uma lavoura de fumo na porção superior de uma vertente inclinada. Na parte direita da figura, logo após a lavoura, pode-se perceber uma área de lavoura ou campo abandonado onde a vegetação herbácea e arbustiva encontra-se em regeneração. Também pode-se observar na porção central da figura as áreas planas, onde é cultivado o arroz e a sede do Município.

Este é um conflito que caracteriza a agricultura colonial do Município e reflete também as condições do produtor rural que, na maioria das vezes proprietário de uma pequena propriedade, as quais apresentam poucas áreas planas, se obriga a maximizar o uso da terra, expandindo lavouras inclusive nas áreas mais declivosas para que possa obter renda e manter a família na zona rural





**FONTE:** Trabalho de campo, dezembro de 2001. Foto da autora.

Mesmo sendo uma prática comum e necessária nas pequenas propriedades, este conflito acarreta inúmeras consequências negativas: entre as principais pode-se citar a perda da camada mais fértil ou orgânica do solo, a qual é transportada pela água durante as chuvas, a ocorrência de erosões laminares e voçorocamentos e também os deslizamentos de terras. Com isso, em um curto período de tempo o solo perde a fertilidade natural e a área torna-se inutilizável.

De modo geral, um dos conflitos que mais tem se expandindo nas últimas décadas, tem sido a implantação de lavouras próximas aos rios, principalmente dos rios Soturno e Melo e dos arroios Ivorá e Guarda Mor. Isto tem ocorrido devido a expansão das lavouras sistematizadas de arroz no Município, as quais são instaladas preferencialmente em áreas planas ou suavemente onduladas, sendo que essas áreas passam por um processo de nivelamento ou aplainamento, de modo a facilitar a irrigação e o emprego de maquinaria.

Analisando-se a Figura 34, pode-se verificar o que foi comentado, sendo que a esquerda da figura pode-se visualizar uma lavoura de arroz recém germinado



localizada praticamente na margem do rio Soturno, o qual encontra-se a direita da foto.



**FONTE:** Trabalho de campo, dezembro de 2001. Foto da autora.

Esta proximidade com o rio facilita a irrigação, porém provoca diversas consequências negativas, tais como a retirada da mata ciliar, poluição das águas por agrotóxicos, acúmulo de lixo tóxico nas proximidades dos cursos d'água, erosão nas barrancas do rio e consequentemente o assoreamento e perda da capacidade de circulação de uma grande volume de água, o que provoca especialmente nos meses de inverno e períodos chuvosos a inundação de uma larga extensão de terras em torno dos rios e arroios. Já nos períodos menos chuvosos e de verão, o assoreamento associado a retirada de água para irrigação, leva a diminuição do volume e até falta de água nos rios, tornando-se além de um problema ecológico, um problema econômico para os produtores.

A Figura 35 mostra a situação da maior parte das margens do rio Soturno, ou seja, algumas transformações ambientais provocadas pela implantação de lavouras, e neste caso também de estradas, próximas aos rios.





**FONTE:** Trabalho de campo, abril de 2000. Foto da autora.

A direita da figura pode-se observar a presença de uma estrada muito próxima a margem do rio, que serve para fazer a ligação entre as lavouras e entre uma comunidade rural e outra, e também a margem sem a mata ciliar e a presença de processos erosivos. A esquerda pode-se perceber que o leito rio apresenta-se bastante estreito devido ao assoreamento, que levou a mudança parcial de trajetória do rio em função da formação de ilhas, as quais como pode-se observar estão cobertas por vegetação arbórea e arbustiva.

Outro grave conflito que também vem se agravando nas últimas décadas é a expansão urbana nas proximidades dos cursos d'água, não respeitando a faixa marginal de 30m exigidas pela legislação e em áreas com declividades superiores a 30,1%. Este último, conforme ilustra a Figura 36, pode ser observado principalmente nas porções médias das vertentes a leste e nordeste da sede do Município, sendo que estas áreas são ocupadas principalmente por uma população de menor renda.



**FONTE:** Trabalho de campo, dezembro de 2001. Foto da autora.

Mesmo que essas áreas apresentem uma infra-estrutura urbana básica – calçamento, luz, água e esgoto – são áreas que devido as características do relevo encontram-se em constante risco, principalmente de deslizamentos durante os períodos chuvosos.

As principais conseqüências acarretadas por estes conflitos de uso da terra, tratam-se da retirada da mata ciliar e das florestas das encostas, propiciando e acelerando os processos erosivos; o acúmulo de lixo nos canais drenagem, o que por sua vez favorece ao assoreamento e às inundações nas áreas urbanas.

## 5.6 Uso adequado da terra na Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani

As cartas de uso adequado da terra de uma determinada área são atualmente um valioso instrumento para que os órgãos públicos ou proprietários de terras planejem a organização da ocupação antrópica e também procedam uma (re)organização espacial no sentido de um melhor aproveitamento da capacidade de



uso da terra e de minimização dos conflitos ambientais e suas consequências levando-se em consideração as características físicas da paisagem, a legislação ambiental e as necessidades das comunidades locais.

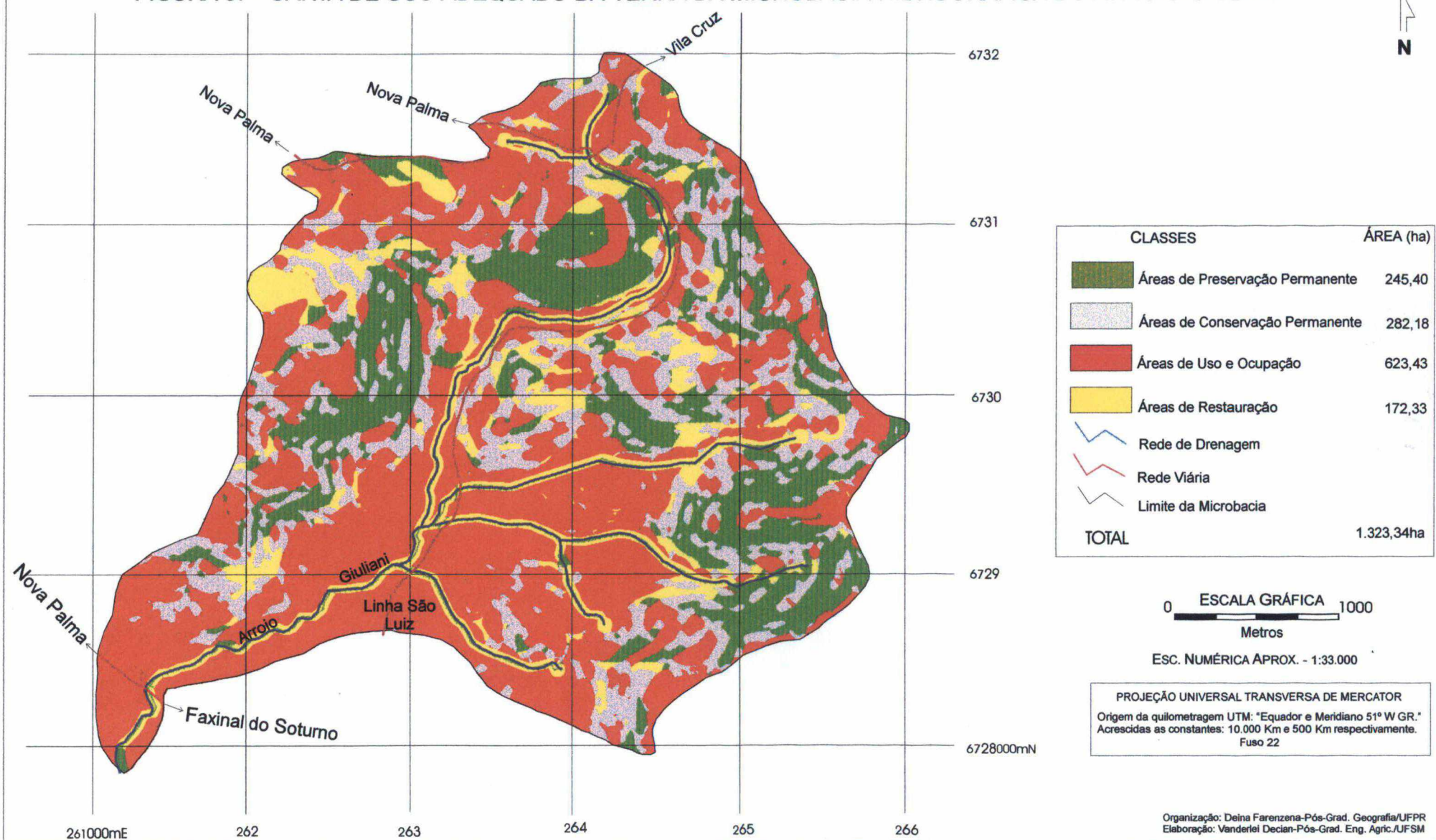
Atualmente, inúmeras são as metodologias e possibilidades de compartimentação do espaço geográfico as quais atendem a diversos fins, necessidades e interesses, tanto econômicos quanto ecológicos. O presente estudo apresenta, uma proposta de uso adequado da terra para uma área amostral do município de Faxinal do Soturno – a Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani, considerando-se como parâmetros a declividade do relevo e a legislação ambiental, representada pelo Artigo 2º do Código florestal Brasileiro, tendo-se como metodologia norteadora a proposta metodológica elaborada por ROCHA (1997, p. 178-179) conforme descrito no capítulo anterior.

De acordo com os parâmetros e a metodologia empregada, e ainda levando-se em consideração as características da área de estudo, foi possível compartimentar a área da Microbacia em quatro categorias: áreas de preservação permanente, áreas de conservação permanente, áreas de uso e ocupação e áreas de restauração. Assim, o mapa de uso adequado da terra, respeitando as atividades tradicionalmente desenvolvidas na área de estudo, propõe um redimensionamento e uma redistribuição destas atividades, visando um desenvolvimento mais harmônico e equilibrado no sentido de evitar conflitos que promovam a deterioração ambiental.

Analizando-se a Figura 37, pode-se observar que a categoria denominada áreas de preservação permanente - APP - (em verde na carta) a qual compreende as áreas marginais dos cursos d'água, as áreas próximas as nascentes, as áreas de topos de morros e as áreas com declividades superiores a 47% ocupam 245,40 ha, ou seja, 18,54% da área da Microbacia. Como pode-se perceber esta categoria compreende as áreas definidas pelo Código Florestal, como áreas de preservação permanente, que no contexto da área de estudo não apresentam conflitos ambientais de uso da terra, pois a cobertura florestal foi preservada.

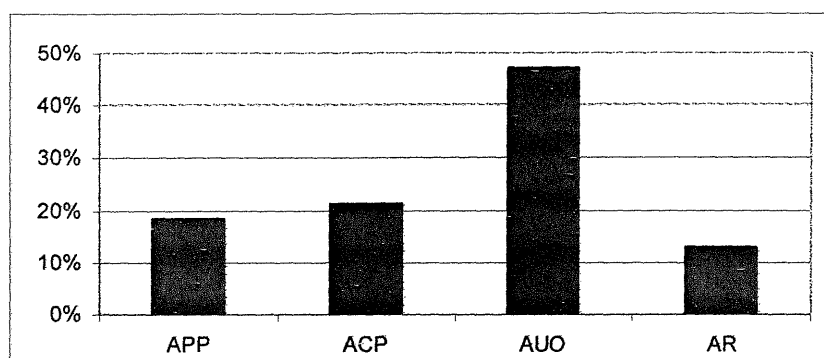
As áreas de conservação permanente - ACP - (em cinza na carta), que compreendem as áreas que apresentam declividade de 30,1 a 47%, são áreas que, mesmo podendo sofrer intervenções antrópicas, estas não podem causar grandes impactos ambientais devido a instabilidade do relevo e a sua fragilidade natural. Esta categoria abrange 282,19 ha, o que representa 21,32% da área total da Microbacia,

FIGURA 37 - CARTA DE USO ADEQUADO DA TERRA DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO GIULIANI



sendo que aconselha-se o uso de técnicas, no sentido de evitar a ação de agentes erosivos e a manutenção das florestas (Figura 38).

**FIGURA 38 – DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE USO ADEQUADO DA TERRA PROPOSTAS PARA A MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO GIULIANI**



**FONTE:** Carta de Uso Adequado da Terra da Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani.

As áreas de uso e ocupação - AUO - (em vermelho na carta) ocupam 623,43 ha, ou seja, 47,11% da área total da Microbacia. Estas áreas, caracterizadas por relevos planos, suavemente ondulados e moderadamente ondulados, são as áreas destinadas ao desenvolvimento de atividades, como a agricultura, pecuária, industrialização, instalação de áreas residenciais e rodovias. Entretanto, mesmo sendo a área apropriada às intervenções antrópicas, são áreas que também apresentam restrições e que poderão ter problemas ambientais, tornando-se necessário, antes da implantação de alguma atividade, fazer um estudo de reconhecimento das potencialidades e fragilidades do meio bem como um planejamento ambiental para que se evitem o desencadeamento e agravamento dos processos de deterioração da ambiência, reduzindo assim as possibilidades de uso e ocupação do espaço (Figura 38).

Por fim, as áreas de restauração – AR - (em amarelo na carta) ocupam 172,32 ha, perfazendo 13,03% da área total da Microbacia. Mesmo ocupando o menor percentual de área da Microbacia, estas são as áreas preocupantes do ponto de vista ambiental, pois apresentam usos que contrariam a legislação ambiental ou são conflitantes em relação a declividade do relevo.

Por apresentarem algum nível de deterioração ambiental, são áreas que necessitam de um planejamento ambiental visando a (re)organização espacial, para

que se possa solucionar ou minimizar os conflitos ambientais e as conseqüências negativas por estes acarretados.

#### 5.6.1 Recomendações gerais ao uso apropriado da terra no município de Faxinal do Soturno

Diante dos conflitos ambientais de uso da terra apresentados e discutidos neste trabalho, além da necessidade de redistribuição e redimensionamento dos diferentes usos da terra, torna-se imprescindível, não apenas na área da Microbacia mas em todo o Município, a adoção e aplicação de medidas e técnicas que permitam minimizar ou solucionar alguns conflitos, entre as quais sugerimos:

- Preservar a cobertura vegetal ainda existente, principalmente nas áreas de encostas íngremes, margens e nascentes de cursos d'água e áreas de topos de morros, de maneira a evitar a progressão dos processos erosivos e de assoreamento dos canais de drenagem, limitar o escoamento superficial e facilitar a infiltração e abastecimento dos lençóis freáticos;
- Reflorestar, preferencialmente com espécies nativas, os locais mais instáveis, como encostas de morros e vertentes íngremes, bem como as margens das nascentes e cursos d'água, o que irá favorecer a infiltração e o armazenamento hídrico e ainda conter os processos erosivos;
- Reduzir e evitar o avanço das áreas de cultivos e de campos, as margens dos cursos d'água e declividades superiores a 30,1%, evitando assim o desmatamento, as queimadas e o desencadeamento em novas áreas dos processos erosivos;
- Evitar e reprimir a expansão das ocupações humanas nas áreas planas e próximas aos cursos d'água e também nas áreas de encostas com declividade acentuada. Este procedimento, além de evitar a remoção das florestas nas áreas de encostas e ribeirinhas e a progressão dos processos erosivos, também evitará transtornos causados por possíveis deslizamentos de terras e inundações, que além de representarem um risco constante às residências e à infra-estrutura urbana, expõe a esse mesmo risco as vidas humanas;



- Dar preferência a policultura e a associação ou rotação de produtos que possam ser cultivados em diferentes estações do ano em detrimento a monocultura em uma estação específica, como é o caso do arroz e do soja, evitando assim a simplificação dos ecossistemas, o uso excessivo de aporte de recursos exógenos ao ecossistema e em caso da ocorrência de fenômenos naturais, como estiagens e índices de precipitação elevados, perdas totais da produção, o que implica em grave problema econômico para o produtor;

- Evitar o uso excessivo de produtos químicos, como pesticidas, herbicidas e fertilizantes químicos, substituindo-os por microorganismos predadores dos parasitas das culturas, produtos produzidos com ingredientes naturais ou defensivos biológicos, e ainda cultivar variedades mais resistentes e adaptadas a cada região de cultivo, o que irá reduzir os custos econômicos da produção, a contaminação e poluição química dos solos, águas e dos alimentos, o desequilíbrio do ecossistema e a deterioração ambiental. Nos casos da deficiência em nitrogênio e acidez dos solos, torna-se imprescindível em relação ao primeiro problema a manutenção da taxa de matéria orgânica – responsável pelos milhões de seres vivos que capturam o nitrogênio, liberando-o ao morrerem - e o emprego de bactérias e plantas fixadoras de nitrogênio no solo em detrimento aos fertilizantes nitrogenados, grande fonte de poluição química das águas. Em relação ao segundo, realizar a análise de solo para que o agricultor possa, através da calagem, neutralizar o potencial hidrogeniônico do solo;

- Dar preferência ao plantio direto em detrimento as técnicas tradicionais de plantio que provocam a exposição do solo à ação das chuvas e do sol, em função das arações. Este procedimento além de evitar a progressão dos processos erosivos, promove o retorno sistemático da matéria orgânica pela incorporação superficial dos restos de cultura;

- Utilizar culturas forrageiras, as quais servem tanto para proteger o solo contra a ação das gotas de chuva e do sol nos períodos entre as safras como para adubação verde no período de cultivo;

- Em áreas de declividade acentuada dar preferência a culturas anuais, semi-permanentes e permanentes, ou intercalar entre as lavouras cíclicas faixas

destes tipos de culturas, como também utilizar curvas de nível e terraceamento para controlar e diminuir a velocidade do fluxo da água.

Da mesma forma que a redistribuição adequada dos diferentes usos da terra, os procedimentos acima propostos não devem ser de responsabilidade única e exclusiva da população do Município, seja ela urbana ou rural. Torna-se importante salientar a necessidade da associação entre órgãos governamentais e privados, como a Secretaria da Agricultura e Planejamento do Município, o Sindicato dos Trabalhadores Rurais, a EMATER, a EMBRAPA, as Universidades da região e também as Cooperativas de Produtores no sentido de incentivar, orientar, acompanhar e até mesmo financiar projetos que promovam o conhecimento e o cumprimento da legislação ambiental vigente e a implantação de técnicas e medidas conservacionistas tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais, atualmente as que mais apresentam conflitos e problemas ambientais.

Além disso, cabe ressaltar também a importância de dois aspectos imprescindíveis para que as mudanças se processem com sucesso: a conscientização da necessidade de preservação do meio ambiente e dos recursos naturais que se constituem na base econômica das famílias e, conseqüentemente, do Município e a necessidade de estruturação de projetos que levem em consideração além das situações atuais as prováveis implicações das ações a serem realizadas, que permitam ajustes com o passar do tempo e que apresentem uma razoável vida útil, ou seja, que ao término de uma administração as atividades possam ter seqüência.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com o intuito de contribuir para o planejamento do desenvolvimento sócio-econômico e ambiental de Faxinal do Soturno, o presente estudo empreendeu aprofundar o conhecimento e a compreensão da organização e dinâmica espacial do Município, bem como apontar e discutir as principais transformações e problemáticas ambientais desencadeadas por este processo, apresentando também, propostas visando a minimização de tais problemáticas. Para isso, o trabalho de pesquisa constou de três etapas principais: a primeira relacionada a construção do referencial teórico, a segunda relacionada a elaboração dos mapas temáticos e a terceira e última relacionada a análise e discussão das informações levantadas.

Inicialmente construiu-se o referencial teórico dividido em dois capítulos: um referindo-se especificamente ao município de Faxinal do Soturno e outro apresentando uma revisão bibliográfica sobre os temas relacionados à pesquisa.

No primeiro capítulo referente ao referencial teórico, procurou-se evidenciar não apenas as características sócio-econômicas atuais mas, principalmente, as características básicas do quadro natural sobre o qual o homem atua e que, como foi possível constatar, continuam sendo um importante condicionante às formas de uso e ocupação da terra; e também as características históricas de ocupação e formação do Município, bem como uma breve caracterização ambiental. Torna-se importante salientar que estas características são essenciais tanto para o conhecimento da história do Município e entendimento dos rumos trilhados pelo seu processo de desenvolvimento sócio-econômico e conseqüências advindas deste processo, como para o enriquecimento do arcabouço de conhecimentos sobre a Quarta Colônia de Imigração Italiana e municípios a ela pertencentes, especialmente Faxinal do Soturno, haja visto que devido a importância econômica das outras colônias italianas no Estado, a maioria dos pesquisadores e historiadores têm negligenciado a história e a existência desta colônia, o que implica num desconhecimento e desvalorização de sua história até mesmo pela população local.

Já no segundo capítulo referente ao referencial teórico, procurou-se enfatizar, a partir da concepção geográfica e através de uma visão sistêmica, a relação entre o processo de (re)organização do espaço e as transformações ambientais, bem como as principais conseqüências negativas desencadeadas neste

processo, analisando-se também de forma breve como ocorreu a inserção da questão ambiental nas políticas públicas e no planejamento territorial do Brasil. Como complemento, construiu-se sinteticamente um referencial teórico versando sobre a importância e aplicabilidade das geotecnologias aos estudos da organização e transformações espaciais e dos problemas ambientais.

Na segunda etapa da pesquisa, foram elaborados os mapas temáticos através dos quais pode-se observar a espacialização dos elementos estudados, representando assim uma síntese de fácil leitura e compreensão das informações levantadas na pesquisa. Cabe salientar que, para elaboração dos mapas temáticos, os procedimentos operacionais utilizados tiveram como base o emprego de algumas geotecnologias disponíveis atualmente, as quais se mostraram satisfatoriamente eficazes. Assim, além da elaboração dos mapas temáticos, foi possível também estruturar um banco de dados georreferenciados das informações obtidas, o que fornece o embasamento para a realização de novas sobreposições (ou cruzamentos), gerando novas informações e novos mapas temáticos.

Outras importantes vantagens oferecidas pelo emprego das geotecnologias, especialmente dos Sistemas de Informação Geográfica, tratam-se da facilidade de manusear um grande conjunto de dados e da possibilidade de acompanhamento da dinâmica têmporo-espacial de diferentes temas de caráter geográfico, permitindo e facilitando diagnosticar e avaliar de forma rápida, adequada e eficiente as transformações que se processam na ambiência.

Na terceira etapa da pesquisa foi realizada a análise e discussão das informações fornecidas pelos mapas temáticos e pelas observações realizadas através de trabalhos de campo.

A partir destas informações pode-se constatar que os usos da terra do município de Faxinal do Soturno podem ser divididos basicamente em seis classes: campos, florestas, culturas, área urbana, rede de drenagem e rede viária, sendo que as três primeiras classes de uso anteriormente citadas são também as mais significativas em relação a extensão territorial ocupada. Quanto à distribuição espacial dos usos mais significativos, pode-se observar que as culturas encontram-se espacialmente concentradas em uma larga faixa que vai de nordeste a sul da área central do Município, coincidindo esta localização com a presença das terras mais planas e bem drenadas. Entretanto, pelo fato destas áreas não abrangerem

nem 30% do território do Município, as áreas de culturas também são comumente encontradas em declividades mais acentuadas. Já os campos e as florestas encontram-se espacialmente bem distribuídos por todo o Município – exceção feita às áreas planas onde predominam as culturas, sendo que as florestas podem ser visualizadas em forma de manchas, as quais apresentam-se maiores nas encostas mais íngremes e em torno dos morros.

Realizando a sobreposição dos planos de informação referentes às classes de uso da terra dos três períodos estudados – 1964, 1979 e 1996 – pode-se observar a dinâmica das transformações espaciais no Município. Assim, pode-se inferir que as maiores transformações espaciais de 1964 a 1979 se deram no sentido da diminuição das áreas de campos e aumento da área ocupada por florestas, culturas e urbanização. Já de 1979 a 1996, pode-se observar que as maiores transformações espaciais se processaram registrando um aumento das áreas urbanizadas e de florestas em detrimento das áreas de campos e culturas que apresentaram sensível diminuição.

Analisando-se de forma mais aprofundada estas informações, pode-se inferir que o aumento das áreas de florestas não se deve apenas à campanha em prol do reflorestamento, mas também ao abandono das propriedades pelos agricultores, o que vem ocorrendo de forma mais intensa desde o início da década de 90, em função da desvalorização dos produtos agropecuários, mecanização da agricultura, falta de incentivos e esgotamento da fertilidade dos solos. De certa forma, isto vem a ser indicado pelo registro de diminuição das áreas de campos e culturas e pelo processo de transferência das populações da zona rural para a cidade, o que tem provocado consequentemente a expansão das áreas urbanas do Município.

Mesmo registrando-se um aumento da área florestal e uma sensível diminuição das áreas de campos e de culturas, a agricultura continua sendo a atividade econômica mais importante do Município. Assim, devido a pouca disponibilidade de áreas planas, tem-se a maximização do uso e ocupação destas áreas e também das áreas mais íngremes, sendo que após a introdução do plantio sistematizado do arroz no Município, as áreas planas passaram a ser utilizadas ao máximo destinando-se essencialmente a este cultivo, enquanto que as áreas de maior declividade são utilizadas principalmente com as culturas de fumo, milho, soja e feijão.

Neste cenário, onde os produtores, geralmente pequenos proprietários, necessitam maximizar o uso da terra para obterem compensações financeiras que permitam sua manutenção no campo, seja em áreas planas ou declivosas, ocorrem inúmeras transformações ambientais que acabam constituindo-se em conflitos e problemas ambientais resultantes do inadequado uso da terra, tais como os observados na área amostral da Microbacia Hidrográfica do Arroio Giuliani.

Assim, pode-se observar que as áreas destinadas à preservação permanente – áreas marginais dos cursos d'água e nascentes, topos de morros e declividades superiores a 47%, onde as florestas deveriam ser mantidas, foram em sua maioria transformadas em áreas de agropecuária e áreas de ocupação humana, o que se constitui em conflito ambiental de uso da terra, que por sua vez provocam inúmeras consequências negativas, levando não apenas à deterioração do ambiente mas também representando um risco à qualidade de vida da população, tanto no meio rural como urbano.

Nesta etapa da pesquisa, a coleta de informações a campo foi fundamental, pois permitiu a confirmação das hipóteses levantadas em laboratório através dos mapeamentos, tendo além disso, permitido visualizar e registrar as consequências decorrentes dos processos de transformação ambiental. Através dos trabalhos de campo constatou-se também que os mesmos conflitos ambientais que se configuram na área da Microbacia generalizam-se por todo o Município, acompanhados das consequências negativas derivadas do inadequado uso da terra. Pode-se constatar também que, o meio rural apresenta maior concentração de conflitos, pois mesmo estes existindo nas áreas urbanas, apresentam-se na maioria das vezes mascarados ou encobertos pela infra-estrutura urbana.

Desta forma, de acordo com os mapeamentos realizados e visitas *in loco* pode-se afirmar que as áreas que mais foram alteradas, apresentando assim, conflitos ambientais de uso da terra mais intensos são as áreas em torno dos cursos d'água, por serem normalmente áreas planas, onde as terras são aproveitadas ao máximo tanto para a agropecuária como para a instalação de ocupações humanas, sendo portanto as áreas que mais necessitam de atenção. As principais consequências negativas acarretadas pelos usos inadequados da terra, tais como assoreamento, desbarrancamento, acúmulo de lixo tóxico e doméstico, entre outros, também podem ser observadas diretamente nos cursos d'água e em torno destes.



Entretanto, mesmo que na atualidade, as consequências negativas decorrentes das ações antrópicas, sejam mais graves e intensas, deve-se ressaltar que estas não são fruto apenas das transformações ambientais atuais, mas sim de um acúmulo de ações e transformações. Assim, no Município ora estudado os problemas ambientais diagnosticados atualmente são resultantes de décadas de uso inadequado da terra e de transformações ambientais que tiveram seu princípio num período anterior ao analisado, mais precisamente quando da ocupação do território pelos imigrantes italianos.

Assim, pode-se afirmar que as transformações ambientais e, principalmente, os conflitos que se processaram no território do Município, estão intimamente relacionados a história de ocupação e às formas de produção implantadas pela população, pois embora tenha surgido novos métodos de cultivo e a sistematização de algumas culturas, o sistema produtivo da maioria das culturas continua sendo semelhante a forma como os antepassados produziam.

Outro aspecto importante de ser ressaltado, é que entre os novos métodos que foram introduzidos nas últimas décadas no setor agrícola do Município, a maior parte são tecnologias economicamente eficientes e não prudentemente ecológicas, pois poucas visam a manutenção do equilíbrio ecológico do ambiente ou o desenvolvimento de uma agricultura sustentável, buscando o aumento da produtividade e a diminuição do trabalho, através da simplificação do processo produtivo, ou seja, implantação da monocultura – como é o caso do arroz, do uso intensivo de produtos químicos e de mecanização.

Porém, mesmo apresentando uma realidade ambiental com inúmeros conflitos e problemas, principalmente na zona rural e nas proximidades dos cursos d'água, o município de Faxinal do Soturno ainda não apresenta uma situação ambiental crítica ou irreversível. Assim ainda há tempo de se pensar e aplicar propostas que visem um adequado uso da terra tanto nas áreas rurais como nas áreas urbanas.

No presente trabalho, apresentou-se além de uma proposta de uso adequado da terra para uma área amostral – que poderia ser expandida para todo o Município, inúmeras outras propostas que podem ser aplicadas com o intuito de minimizar os conflitos ambientais e suas consequências negativas. Entretanto, para que ocorra uma (re)organização do espaço do Município, torna-se de fundamental

importância a realização de um planejamento ambiental prévio e eficiente tanto nas áreas urbanas como para as áreas rurais, apontando assim as áreas propícias para expansão das ocupações humanas e das atividades agrícolas.

Além disso, faz-se muito importante que órgãos de pesquisa, tais como a EMBRAPA, a EMATER e as Universidades, neste caso a Universidade Federal de Santa Maria desenvolvam e orientem serviços de pesquisa e extensão rural, permitindo que a população tenha acesso a propostas de atividades alternativas, que sejam economicamente viáveis e ecologicamente prudentes, e que órgãos como o Sindicato dos Trabalhadores Rurais e a Secretaria Municipal e Estadual da Agricultura, trabalhem no sentido de organizar as comunidades, incentivando e financiando as técnicas ecológicas.

Entretanto, em uma comunidade que possui os costumes dos seus antepassados ainda bastante arraigados e que apresenta certa resistência em investir em idéias novas e atividades que implicam em maior consumo de mão-de-obra, para que propostas como estas sejam socialmente aceitas, torna-se necessário, primeiramente, levar em consideração a forma como a população percebe o meio em que está inserida e os problemas que figuram neste meio, realizando-se posteriormente um trabalho de esclarecimento e conscientização da necessidade de promover mudanças nos sistemas produtivos, na forma de ocupar o espaço e os recursos por ele oferecidos, para que se possa garantir a qualidade de vida das populações presentes e futuras.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. Províncias Geológicas e Domínios Morfoclimáticos no Brasil. **Geomorfologia**. São Paulo, n. 20, 26p. 1970.
- ANDERSON, J. R. *et al.* **Sistema de Classificação do Uso da Terra e do Revestimento do Solo para Utilização com Dados de Sensores Remotos**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.
- ANDRADE, M. C. de. **Geografia, Ciência da Sociedade: uma Introdução a Análise do Pensamento Geográfico**. São Paulo: Atlas, 1987.
- \_\_\_\_\_. **Geografia Econômica**. São Paulo: Atlas, 1992.
- ABRANTES, F. J.; ROMEIRO, A. R. Meio Ambiente e Modernização Agrícola. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, v.43, n. 1, p. 3-45, jan./mar. 1981.
- ARGENTO, M. S.; MARQUES, J. S. Aplicações de Sistemas de Informações em Projetos de Gerenciamento Ambiental. **Revista de Geociências**. São Paulo, v. 7, p. 21-42, 1988.
- BARATTO, J. **Uso da Terra em Função por Classe de Declividade nos Município de Faxinal do Soturno e São João do Polêsine – RS**. Santa Maria, 1994. 54 f. Monografia (Especialização em Interpretação de Imagens Orbitais e Suborbitais) – Centro de Ciências Rurais. Universidade Federal de Santa Maria.
- BARATTO, J.; SARTORI, M. da G. B. Organização do Espaço Geográfico dos Município de Faxinal do Soturno e São João do Polêsine. **Revista Geografia: Ensino e Pesquisa**. Santa Maria, v.6, n.5, p. 204-228, set. 1994.
- BARRIOS, S. A Produção do Espaço. *In*: SANTOS, M.; SOUZA, M. A. de. (Orgs.) **A Construção do Espaço**. São Paulo: Nobel, 1986.
- BERTALANFY, L. v. **Teoria Geral dos Sistemas**. Brasília: Vozes, 1975.
- BOLFE, S. **Expansão Urbana de Santa Maria, RS: uma Avaliação da Adequabilidade do Uso do Solo**. São Paulo, 1997. 150f. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo.
- BOLFE, E. L. *et al.* **Curso de Idrisi for Windows**. Módulo I e II. Santa Maria, 2001.
- BOTELHO, R. G. M.; GUERRA, A. J. T. Erosão dos Solos. *In*: CUNHA, S. B. da.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.) **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.
- BRANCO, S. G. **O Meio Ambiente em Debate**. São Paulo: Moderna, 1994.

- BRASIL – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. DIVISÃO DE PESQUISA PEDOLÓGICA. **Levantamento de reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife: DPP, 1973.
- BURROUGH, P. A.; MACDONNELL, R. A. **Principies of Geographical Information Systems: Spatial Information Systems and Geostatistics**. Oxford: Oxford University, 1998.
- CAIMI, G. Uso de Sistema Geográfico de Informação para o Mapeamento de Evolução Urbana. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, v. 55, n. 1/4 p. 199-206, jan./dez. 1993.
- CARLOS, A. F. A. **A Reprodução do Espaço Urbano**. São Paulo: EDUSP, 1994.
- CESCA, O. **Faxinaí do Soturno: sua História e sua Gente**. Santa Maria: Rainha, 1975.
- CHRISTOFOLETTI, A. Impactos no Meio Ambiente ocasionados pela urbanização no Mundo Tropical. *In*: SOUZA, M. A. (Org.) **O Novo Mapa do Mundo, Natureza e Sociedade de Hoje: uma Leitura Geográfica**. São Paulo: Hucitec, 1994.
- \_\_\_\_\_. Condicionantes Geomorfológicos e Hidrológicos aos Programas de Desenvolvimento. *In*: TAUKE-TORNISIELO, S. M. **Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo, UNESP, 1995.
- \_\_\_\_\_. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.
- CLARK, D. **Introdução à Geografia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1991.
- COELHO NETTO, A. L. Hidrologia de Encosta na Interface com a Geomorfologia. *In*: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (Orgs.) **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.
- CORSETTI, B. A Colonização Italiana no Rio Grande do Sul e o Projeto Político Republicano (1889/1930): Educação e Nacionalização. *In*: QUEVEDO, J. (Org.) **Rio Grande do Sul: Quatro Séculos de História**. Porto Alegre: Martins Livreiro, 1999.
- CUNHA, S. B. da & GUERRA, A. J. T. Degradação Ambiental. *In*: CUNHA, S. B. da & GUERRA, A. J. T. (Org.) **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- CUSTÓDIO, H. B. Legislação Brasileira de Estudo de Impacto Ambiental. *In*: TAUKE-TORNISIELO, S.; GOBBI, N.; FOWLER, H. G. (Orgs) **Análise Ambiental: estratégias e ações**. São Paulo: Centro de Estudos Ambientais/UNESP, 1995.
- DE BIASI, M. A Carta Clinográfica: os Métodos de Representação e sua Confecção. **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo, n. 6, 1992.

DE BONI, L. A. O Sucesso Apesar do Caos: os Presidentes da Província de São Pedro do Rio Grande do Sul a Respeito da Colonização (1869-1889). *In*: DE BONI, L. A. (Org.) **A Presença Italiana no Brasil**. Porto Alegre: Escola Superior de Teologia São Lourenço de Brindes, 1996.

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE ESTATÍSTICA. **Anuário Estatístico do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: DEE, 1968.

DIEGUES JÚNIOR, M. **Imigração, Urbanização e Industrialização: Estudo sobre alguns Aspectos da Contribuição Cultural do Imigrante no Brasil**. Rio de Janeiro: Revista dos Tribunais, 1964.

DINIZ, J. A. F. **Geografia da Agricultura**. São Paulo: Difel, 1984.

DREW, D. **Processos Interativos Homem-Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

FARENZENA, D. **A Educação Ambiental em Geografia nas Escolas Estaduais de Ensino Fundamental da Quarta Colônia de Imigração Italiana do Rio Grande do Sul**. Santa Maria, 1999, 79 f. Trabalho (Trabalho de Graduação A) – Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Maria.

FERREIRA, A. **História Geral do Rio Grande do Sul: 1503 a 1964**. Porto Alegre: Globo, 1965

FERREIRA, M. C. Mapeamento de Unidades de Paisagem em Sistemas de Informação Geográfica: Alguns Pressupostos Fundamentais. **Geografia**. Rio Claro, v. 22, n. 1, 1997. p. 23-35

FERREIRA, L. C. **A Questão Ambiental: sustentabilidade e políticas públicas no Brasil**. São Paulo: Boitempo, 1998.

FLORES, S. de A. **Caracterização de Índices Morfométricos da Bacia do Rio Soturno-RS**. Rio Claro, 2002, 60 f. Dissertação (Mestrado em Organização do Espaço) Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

FRANCO, M. de A. R. **Planejamento Ambiental para a Cidade Sustentável**. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2001.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. **25 Anos de Economia Gaúcha**. Porto Alegre: FEE, 1976.

\_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEE, 1980.

\_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEE, 1995.

- GALIOTO, A. O Significado das Capelas nas Colônias Italianas do Rio Grande do Sul. *In: DE BONI, L. A. (Org.) A Presença Italiana no Brasil*. Porto Alegre: EST, 1987.
- GONÇALVES, C. W. P. Formação Sócio-espacial e Questão Ambiental no Brasil. *In: Geografia e Meio Ambiente no Brasil*. São Paulo: Hucitec, 1995.
- GUERRA, A. J. T. Processos Erosivos nas Encostas. *In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (Orgs.) Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.
- HASENACK, H; WEBER, E. Geoprocessamento como Herramienta de Evaluación. *In: MATTEUCCI, S. D.; BUZAI, G.D. (Org.) Sistemas Ambientales Complejos: herramientas de analisis espacial*. Buenos Aires: Eudeba, 1998.
- HUTTER, L. M. A Imigração Italiana no Brasil (séculos XIX e XX): Dados para a Compreensão desse Processo. *In: DE BONI, L. A. (Org.) A Presença Italiana no Brasil*. Porto Alegre: EST, 1987.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 1970.
- \_\_\_\_\_. **Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.
- \_\_\_\_\_. **Manual Técnico de Uso da Terra**. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.
- \_\_\_\_\_. **Sinopse Preliminar do Censo Demográfico**. Rio de Janeiro, v.7, 2000.
- ITAQUI, J. **Situação Ambiental da Quarta Colônia de Imigração Italiana do Rio Grande do Sul**. (Palestra) Santa Maria: UFSM, 2001.
- LAFER, C. Planejamento no Brasil: observações sobre o plano de metas (1956 – 1961). *In: LAFER, C. B. (Org.) Planejamento no Brasil*. São Paulo: Perspectiva, 1975.
- LA SALVIA, F.; MARODIN, E. Evolução Municipal: uma Análise Geográfica. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, n. 19, 1976.
- LAZZAROTTO, D. **História do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Sulina, 1978.
- LEPSCH, I. F. *et al* **Manual para Levantamento Utilitário do Meio Físico e Classificação de Terras no Sistema de Capacidade de Uso**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983.
- LOCH, C. **A Interpretação de Imagens Aéreas: noções básicas e algumas explicações nos campos profissionais**. Florianópolis: UFSC, 1993.
- MACHADO, P. J. De O. Capacidade, Suporte e Sustentabilidade Ambiental. *In: Revista Geosul*. Florianópolis, UFSC, v. 14, n. 27, p. 122-127, jan./jun., 1999.



- MANFROI, O. Italianos no Rio Grande do Sul. *In: DE BONI, L. A. A Presença Italiana no Brasil*. Porto Alegre: EST, 1987.
- MANTELLI, J. **Evolução e Tendências do Setor Agrário na Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul: uma proposta de análise**. São Paulo, 2000. 202 f. tese (doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- MARTINE, G. População, Meio Ambiente e Desenvolvimento: o Cenário Global e Nacional. *In: MARTINE, G. (Org.) População, Meio Ambiente e Desenvolvimento: Verdades e Contradições*. Campinas: UNICAMP, 1996
- MATIAS, L. F. Aplicação de Novas Tecnologias em Geografia Física – Geoprocessamento na Gestão Sustentável do Meio Ambiente. *In: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA E I FÓRUM LATINO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA*, 1997, Curitiba. **Anais...**Curitiba: Tec Art, 1997. p. 69-78.
- MAY, M. A. C. Uso da terra no Município de Santiago – RS Analisado por Aerofotogramas de 1975. **Revista Ensino e Pesquisa**. Santa Maria, n. 5, 1991.
- MEDINA, N. M. Breve Histórico da Educação Ambiental. *In: Educação Ambiental: Caminhos Trilhados no Brasil*. [S.l.]: Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998.
- MENDONÇA, F. de A. **Geografia e Meio Ambiente**. São Paulo: Contexto, 1993.
- \_\_\_\_\_. Diagnóstico e Análise Ambiental de Microbacia Hidrográfica: Proposição Metodológica na Perspectiva do Zoneamento, Planejamento e Gestão Ambiental. **RA'E GA**. Curitiba, v.1, n.3, 2000
- \_\_\_\_\_. Geografia Planejamento e Meio Ambiente. *In: SOUZA, A. J. de; SOUZA, E. B. C.; MAGMONI JUNIOR, L. (Org.) Paisagem Território e Região: em busca da identidade. Cascavel: EDUNIOSTE, 2000.*
- MENDONÇA, F. de A.; FERREIRA JÚNIOR, O. Cartografando a Legislação Ambiental: uma contribuição da Geografia ao equacionamento de problemas ambientais. *In: VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA*, 1995, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1995. p. 179-184.
- MERTEN, G. H. Uso Agrícola do Solo no Paraná. Impactos Ambientais. *In: TAUKE-TORNISIELO, S. M. Análise Ambiental: estratégias e ações*. São Paulo, T. A. de Queiroz, 1995.
- MILARÊ, E. Política Ambiental Brasileira. *In: TAUKE-TORNISIELO, S. M. Análise Ambiental: estratégias e ações*. São Paulo, T. A. de Queiroz, 1995.
- MONTEIRO, C. A. de F. Derivações Antropogênicas dos Geossistemas Terrestres no Brasil e Alterações Climáticas: Perspectivas Urbanas e Agrárias ao Problema

da Elaboração de Modelos de Avaliação. *In: SIMPÓSIO SOBRE A COMUNIDADE VEGETAL COMO UNIDADE BIOLÓGICA, TURÍSTICA E ECONÔMICA*, 1978, São Paulo. *Anais...*n.15. São Paulo: ACIESP, 1978. p. 43-76.

\_\_\_\_\_. **A Questão Ambiental no Brasil: 1960-1980**. São Paulo: Instituto de Geografia, 1981.

MORAES, A. C. R. **Meio Ambiente e Ciências Humanas**. São Paulo: Hucitec, 1997.

MOTA, S. **Planejamento Urbano e Preservação Ambiental**. Fortaleza: UFC, 1981.

\_\_\_\_\_. **Urbanização e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

PENTEADO-ORELLANA, M. Geografia e Meio Ambiente. *In: Geografia*. Rio Claro, 6 (11-12): 206-219, out., 1981.

PESAVENTO, S. J. **História do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1997.

PIROLI, E. L. *et al.* SIG para Análise do Uso da Terra na Região de Barra Bonita – SP. *In: CICLO DE ATUALIZAÇÃO FLORESTAL DO CONE-SUL*, 1999, Santa Maria. *Anais...*Santa Maria: UFSM, 1999. p. 53-59

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAXINAL DO SOTURNO. **Características Gerais do Município de Faxinal do Soturno**. Faxinal do Soturno: Prefeitura Municipal, 1992.

QUEVEDO, J. A Conquista Ibérica do Rio Grande: a Conquista e a Colonização Espanhola. *In: QUEVEDO, J. (Org.) Rio Grande do Sul: Quatro Séculos de História*. Porto Alegre: Martins Livreiro, 1999.

RIBEIRO, A. G. **Paisagem e Organização Espacial na Região de Palmas e Guarapuava**. São Paulo, 1989. 367 f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 3711, de 12 de fevereiro de 1959. Cria o município de Faxinal do Soturno. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, nº 467, p.51, 13 de fev. 1959.

ROCHA, J. S. M. da. **Manual de Projetos Ambientais**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1997.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento: Tecnologia Transdisciplinar**. Juiz de Fora: Ed. Do Autor, 2000.

- RÖCHE, J. C. **Fundamentos de Metodologia Científica: Teoria da Ciência e Prática da pesquisa**. Petrópolis: Vozes, 1997.
- RODRIGUES, A. M. **Produção e Consumo do e no Espaço: problemática Ambiental Urbana**. São Paulo: Hucitec, 1998.
- ROMEIRO, A. R. **Meio Ambiente e Dinâmica de Inovações na Agricultura**. São Paulo: Annablume: FAPESP, 1998.
- ROSA, R. **O Uso dos SIG's para o Zoneamento: uma Abordagem Metodológica**. São Paulo, 1995. 214 f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo.
- \_\_\_\_\_. O Uso de Sistemas de Informação Geográfica para Estimativas de Perdas de Solo por Erosão Laminar. *In: IV SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA APLICADA*, 1995, Goiânia. *Anais...Goiânia*, 1995. p. 262-265.
- ROSA, M. R.; ROSS, J. L. S. Aplicação de SIG na Geração de Cartas de Fragilidade. *Revista do Departamento de Geografia*. São Paulo, n. 13, p. 77-105, 1999.
- ROSS, J. L. S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. *In: Revista do Departamento de Geografia*, n. 8, p. 63-71, 1994.
- \_\_\_\_\_. Geomorfologia Ambiental. *In: Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.
- ROXO, S. P.; SILVA, F. A. **O Povoamento do Continente**. Disponível em: <<http://www.geocities.com/Athens/Agora/3649>> Acesso em: 10 set. 2000.
- SALATI, E. (Org.) **Problemas Ambientais Brasileiros**. [s.l.]: Fundação Salim Farh Maluf, 1990.
- SANTIN, S. Os Imigrantes Italianos na Serra de São Martinho. *In: DE BONI, L. A. (Org.) A Presença Italiana no Brasil*. Porto Alegre: EST, 1987
- \_\_\_\_\_. Dimensão Social do Trabalho e da Propriedade do Imigrante Italiano na Ex-colônia de Silveira Martins. *In: DE BONI, L. A. (Org.) A Presença Italiana no Brasil*. Porto Alegre: EST, 1990.
- SANTOS, M. **Por uma Geografia Nova**. São Paulo: Hucitec, 1996.
- \_\_\_\_\_. **Metamorfoses do Espaço Habitado**. São Paulo: Hucitec, 1997.
- \_\_\_\_\_. **Espaço e Método**. São Paulo: Nobel, 1997.
- SANTOS, J. R. Q.; SANTOS, J. C. T. **Rio Grande do Sul: aspectos da história**. Porto Alegre: Martins Livreiro, 1989.

- SCHIO, V. M.; BEZZI, M. L. Conseqüências das Transformações tecnológicas na Agricultura do Município de Faxinal do Soturno – RS. **Revista Geografia: Ensino e Pesquisa**. Santa Maria, v.6, n.5, p. 149-203, set. 1994.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **A Política Nacional do Meio Ambiente**. Brasília, 1997.
- SOARES, J. T. **Planejamento e Administração no Brasil: tentativas e realizações nos últimos cinquenta anos**. Fortaleza: UFC, 1987.
- SOARES, R. B. R. **Impacto Ambiental**. Disponível em: <<http://www.educar.sc.usp.br/biologia/textos/impacto.htm>> Acesso em: 18 set. 2000.
- SPIRONELLO, R. L. **Mapeamento e Análise do Uso da Terra em função das Classes de Declividade no Município de Iporã do Oeste-SC**. Santa Maria, 2001. 68 f. Monografia (Especialização em Interpretação de Imagens Orbitais e Suborbitais) – Centro de Ciências Rurais. Universidade Federal de Santa Maria.
- THOMAS, C. Conquista e Povoamento do Rio Grande do Sul. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, n. 19, 1976
- VIEIRA, P. F. Meio Ambiente, Desenvolvimento e Planejamento. *In: Meio Ambiente Desenvolvimento e Cidadania: desafio para as ciências sociais*. Florianópolis: UFSC, 1995.
- VIZZOTTO, A. R. **A Emancipação e Divisão Política de Faxinal do Soturno, Causas e Conseqüências: Período Compreendido entre 1959 e 1995**. Santa Maria, 1997. 129f. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – Centro de Ciências Sociais e Humanas. Universidade Federal de Santa Maria.
- WATZLAWICK, L. F. *et al.* Utilização das Técnicas de Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informação Geográfica no Planejamento Florestal. *In: CICLO DE ATUALIZAÇÃO FLORESTAL DO CONE-SUL*, 1999, Santa Maria. **Anais...**Santa Maria: UFSM, 1999. p. 43-52.
- XAVIER-DA-SILVA, J.;CARVALHO FILHO, L. M. de. Sistema de Informação Geográfica: uma Proposta Metodológica. *In: TAUKE-TORNISIELO, S. M. Análise Ambiental: Estratégias e Ações*. São Paulo: Centro de Estudos Ambientais, 1995.
- ZANDONADI, A. **Fundamentos Técnicos para o Diagnóstico da Agricultura Brasileira: Período Analisado 1980-1995**. Brasília: Confederação Nacional da Agricultura, 1996.
- ZANON, P. C. F. **Geoprocessamento Aplicado ao Planejamento e Análise do Uso da Terra no Município de Ivorá – RS**. Santa Maria, 2001. 156 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria.

## **ANEXO**

**ANEXO 1 – ARTIGO 2º DO CÓDIGO FLORESTAL (Lei 4771/65, já alterada pela Lei 7803/89)**

Art. 2º. Consideram-se de preservação permanentemente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:

1) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

2) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

3) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

4) de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

5) de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;

d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;

e) nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45° , equivalente a 100% na linha de maior declive;

f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

g) nas bordas de tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

h) em altitude superior a 1800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

§ único – No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo.