

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS**

**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**CARACTERÍSTICAS DA OCUPAÇÃO NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO  
PERMANENTE - APP DO ARROIO PITANGUEIRAS NO MUNICÍPIO  
DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA - RS**

**JOSÉLIA MARIA LORENCE FRAGA**

**ORIENTADOR PROFA. DRA. NINA SIMONE VILAVERDE MOURA FUJIMOTO**

**PORTO ALEGRE, NOVEMBRO DE 2009.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**CARACTERÍSTICAS DA OCUPAÇÃO NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO  
PERMANENTE - APP DO ARROIO PITANGUEIRAS NO MUNICÍPIO  
DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA - RS**

**JOSÉLIA MARIA LORENCE FRAGA**

**Orientador: Profa. Dra. Nina Simone Vilaverde Moura Fujimoto**

**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. David da Motta Marques (IPH/UFRGS)

Prof. Dr. João Osvaldo Rodrigues Nunes (UNESP)

Prof. Dr. Oscar Alfredo Sobarzo Miño. (POSGea/UFRGS)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.

PORTO ALEGRE, NOVEMBRO DE 2009.

Fraga, Josélia Maria Lorence

Características da ocupação na Área de Preservação Permanente - APP do arroio Pitangueiras no município de Santo Antônio da Patrulha – RS / Josélia Maria Lorence Fraga. – Porto Alegre : IGEO/UFRGS, 2009. 209 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Porto Alegre, RS - BR, 2009.

Orientação: Profa. Dra. Nina Simone Vilaverde Moura Fujimoto

1. Área de Preservação Permanente - APP.
2. Meio ambiente urbano.
3. Santo Antônio da Patrulha - RS. I. Título.

---

Catálogo na Publicação

Biblioteca do Instituto de Geociências - UFRGS

Luciane Scoto da Silva CRB 10/1833

*“Bradamos contra certos efeitos da exploração selvagem da Natureza. Mas não falamos bastante da relação tecnicamente fundada, as forças mundiais que insistem em manter o mesmo modelo de vida...”*  
*(Milton Santos, revista Estudos Avançados da USP vol.6 n°.14 São Paulo Jan./Apr. 1992).*

## AGRADECIMENTOS

*É preciso trazer em si o caos, para botar no mundo uma estrela dançante.*  
(Michael Lowy, *A estrela da manhã*, 1968)

Este trabalho foi desenvolvido junto ao Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (POSGEA/UFRGS), sob orientação da Profa. Dra. Nina Simone Vilaverde Moura Fujimoto. A partir da qualificação do mestrado, um financiamento para o projeto de pesquisa foi obtido junto ao Ministério das Cidades, Programa de Fortalecimento da Gestão Urbana - linha de ação em apoio à implementação dos instrumentos do Estatuto da Cidade e a elaboração de Planos Diretores -, firmado através de convênio entre a Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha e o Ministério, visando à geração de base cartográfica, necessária ao desenvolvimento desta dissertação.

Motivada pelas inquietações, questionamentos e divergências existentes entre planejamento urbano e ambiental, em especial, desafiada pelos constantes conflitos relacionados às áreas de preservação permanente e à ocupação urbana, identificou-se a necessidade de se produzir informações sobre a realidade destes espaços a fim de desencadear o avanço na discussão desse processo e, efetivamente, contribuir para gestão ambiental urbana no Município. Espera-se que os resultados aqui alcançados, mais do que apresentem respostas aos questionamentos formulados durante a execução do trabalho, suscitem novas perguntas, e essas, motivem a todos a busca metodológica e continuada do conhecimento.

Nesses termos, agradeço imensamente e com muito carinho à Profa. Dra. Nina Simone Vilaverde Moura Fujimoto por toda a orientação e estímulo, e pela coragem em aceitar orientar uma profissional de outra área de formação, a exemplo da minha como Bióloga; ao Prof. Dr. David da Motta Marques (IPH/UFRGS) pelas conversas e sugestões valiosas para o desenvolvimento deste trabalho; à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, universidade pública e de excelência; ao Programa de Pós-Graduação em Geografia e a todos os professores que o integram, pela acolhida e aprendizado proporcionado; ao IBGE, na pessoa do Sr. Ernesto Saraiva, pela pronta solicitude em auxiliar com o fornecimento dos dados; aos funcionários e amigos da Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha que sempre estiveram ao meu lado neste primeiro ensaio de trabalho em conjunto existente na

Administração Municipal, em especial às arquitetas Ana Clara Bergamin e Ana Paula Cavada e a estudante de administração Renata Ramos; aos amigos Miguel Lorenzzi e Adriano Duarte pela fundamental colaboração na produção da base cartográfica; à Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha, instituição que tanto respeito, na pessoa do seu representante legal, prefeito Daíçon Maciel da Silva, por primar pelo desenvolvimento de trabalhos técnicos como subsídio às decisões locais, além de toda a confiança em mim depositada; ao Ministério das Cidades pelo apoio financeiro; aos amigos do Departamento Municipal de Meio Ambiente (Alexandre, Milena e Reni); aos meus mais novos colegas da Secretaria Municipal da Educação pelo apoio concedido e, a todos os meus familiares pela compreensão, paciência e carinho.

## SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS	iii
LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE MAPAS	vii
LISTA DE SÍMBOLOS	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1 Tema da pesquisa	1
1.2 Objetivo geral e específicos	5
1.3 Justificativas	5
1.4 Área de estudo	8
<b>2. PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS E OPERACIONAIS</b>	<b>14</b>
2.1 Meio ambiente urbano	15
2.2 O conceito de meio ambiente na legislação vigente para áreas urbanas	21
2.3 Procedimentos operacionais	27
<b>3. SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA: ORIGEM, EVOLUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO</b>	<b>46</b>
3.1 Processo histórico de ocupação do Município	48
3.2 Caracterização socioeconômica e de infraestrutura da bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras	58
<b>4. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE: EVOLUÇÃO NORMATIVA E SUA RELAÇÃO COM A EVOLUÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO</b>	<b>81</b>
4.1 Evolução normativa dos critérios que definem as APPs	82
4.2 A aplicabilidade do código florestal em ambientes urbanos	95
4.3 Possibilidades legais de alteração e/ou supressão da vegetação nas APPs	97
<b>5. FATORES NATURAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA SELECIONADA</b>	<b>100</b>
<b>6. IDENTIFICAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL, USO DA TERRA E DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA BACIA DO ARROIO PITANGUEIRAS</b>	<b>117</b>
6.1 Cobertura vegetal e uso da terra	119

6.2	Caracterização dos impactos ambientais na área de influência direta do arroio Pitangueiras	122
6.3	Os elementos construtivos e a definição das áreas de conflito na faixa de APP do arroio Pitangueiras	144
<b>7.</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO PARA AS ÁREAS DE CONFLITO NA FAIXA DE APP DO ARROIO PITANGUEIRAS</b>	<b>147</b>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>160</b>
<b>9.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>169</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>179</b>

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Critérios gerais para a definição dos tipos de Áreas de Influência Direta (AID) sobre a APP do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	34
Quadro 2.2 - Comparação entre as descrições de classes e subclasses utilizadas para a classificação das Áreas de Influência Direta (AID) sobre a APP do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	35
Quadro 2.3 - Descrição das categorias de impacto observadas na faixa de APP do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	38
Quadro 2.4 - Grau de severidade, correção e condições de acesso para cada um dos impactos avaliados na faixa de APP do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS.	39
Quadro 2.5 - Fatores e escores de peso em relação aos impactos identificados para o arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	40
Quadro 2.6 - Cronograma de saídas a campo, realizadas no arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	41
Quadro 2.7 - Roteiro metodológico esquemático com as etapas, procedimentos e produtos obtidos na pesquisa	45
Quadro 3.1 - Dados do Censo 2000/ IBGE sobre a população moradora na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras no município de Santo Antônio da Patrulha – RS	59
Quadro 3.2 - Melhorias requeridas pela população moradora às margens do arroio Pitangueiras à Administração Pública Municipal – Julho de 2008	80
Quadro 5.1 - Estações integrantes da rede de monitoramento de precipitações na bacia hidrográfica do rio Gravataí	101
Quadro 5.2 - Limitações agrícolas e potencial de uso, descritos para o conjunto de solos encontrados na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	113
Quadro 5.3 - Coeficientes para determinação da carga poluidora potencial devido à drenagem urbana, fontes difusas rurais e população urbana e rural	114
Quadro 5.4 - Cargas poluidoras atuais devido à drenagem urbana, fontes difusas rurais e população urbana e rural na bacia hidrográficas do arroio Pitangueiras, no município de Santo Antônio da Patrulha	115
Quadro 5.5 - Valores médios das determinações obtidas no arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha, comparados aos limites estabelecidos pela RESOLUÇÃO CONAMA 357/2005 e Portaria SSMA 05/89	116
Quadro 6.1 - Quantidades de registros por categoria de impactos armazenados no banco de dados georreferenciado para AID do arroio Pitangueiras, Santo Antônio da Patrulha – RS	125

Quadro 6.2 - N° de registros por fragmentos de trecho na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	142
Quadro 6.3 - Quantidade de registros referente ao impacto elementos construtivos classificados em faixas de distâncias em relação às margens do arroio Pitangueiras.	145
Quadro 7.1 - Características formadoras das subdivisões de classificação da Área de Influência Direta (AID) em faixa de APP do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	148
Quadro 7.2 - Sugestão de enquadramento da AID visando à gestão ambiental da faixa de APP no arroio Pitangueiras, Santo Antônio da Patrulha – RS	156

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Margens do arroio Pitangueiras em que se observa parte do arroio concretado e a faixa de APP ocupada por estabelecimentos comerciais e prédio residencial – centro da cidade	12
Figura 1.2 - Ocupação residencial ao longo da faixa de preservação permanente do arroio Pitangueiras – Bairro Bom Princípio	13
Figura 2.1 - Características da ocupação na área de preservação permanente – APP do arroio Pitangueiras no município de Santo Antônio da Patrulha - RS: diagrama metodológico	27
Figura 3.1 - Limite do Município de Santo Antônio da Patrulha, 1809	46
Figura 3.2 - Primeira planta da Vila Santo Antônio datada em 1819	50
Figura 3.3 - Bairro Pitangueiras no início do século XX	64
Figura 3.4 - Aspecto do bairro Pitangueiras em 1952	66
Figura 3.5 - Impactos ambientais observados no município de Santo Antônio da Patrulha. Na mancha urbana, em azul, destaque para o arroio Pitangueiras, cujo impacto mencionado é o de lançamento de esgoto a céu aberto.	67
Figura 3.6 - Variação negativa no pH do arroio Pitangueiras, obtida durante medição realizada no inverno de 2000	68
Figura 3.7 - Reportagem da enchente que provocou a inundação de residências e comércio existentes na Rua Santo Antônio, situada às margens do arroio Pitangueiras.	68
Figura 3.8 - Percentual de homens e mulheres residentes às margens do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008	71
Figura 3.9 - Procedência das 42 famílias residentes às margens do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008	72
Figura 3.10 - Nível de escolaridade da população moradora às margens do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008	73
Figura 3.11 - Profissões da população moradora às margens do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008	73
Figura 3.12 - Número de casos e tipo de doenças manifestadas pela população moradora às margens do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008	74
Figura 3.13 - Número de homens e mulheres que realizam, respectivamente, exames preventivos em relação ao câncer de próstata e cânceres de mama e colo do útero, residentes às margens do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008.	75
Figura 3.14 - Tipo de construções existentes às margens do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008	76

Figura 3.15 - Valores em R\$ das médias salariais obtidas no comércio existente às margens do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008	77
Figura 3.16 - Percentual de estabelecimentos comerciais próprios ou alugados existentes às margens do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008	78
Figura 3.17 - Número de entrevistados que informou possuir escritura e habite-se na população que reside às margens do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008	79
Figura 4.1 - Diagrama temporal resumido indicando a evolução normativa dos critérios que definem as Áreas de Preservação Permanente – APPs para cursos d'água com menos de 10 (dez) metros de largura	94
Figura 5.1 - Isoietas de precipitação anual na bacia hidrográfica do rio Gravataí	102
Figura 6.1 - Distribuição das categorias com os escores de severidade no arroio Pitangueiras, em Santo Antônio da Patrulha - RS, junho de 2009	125
Figura 6.2 - Sistema de busca localizada para o registro de banco de dados desenvolvido para o arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	126
Figura 6.3 - Classificação por Fragmento (CF) de acordo com a quantidade de registro de impactos identificados por trechos na AID do arroio Pitangueiras	142
Figura 7.1 - Fundo da casa voltado para o arroio o que indica o padrão de habitação classificado como de baixa renda existente na faixa de APP do arroio Pitangueiras	151
Figura 7.2 - Fundo da casa voltado para o arroio o que indica o padrão de habitação classificado como de média renda existente na faixa de APP do arroio Pitangueiras	151
Figura 7.3 - Fundo da casa voltado para o arroio o que indica o padrão de habitação classificado como de alta renda existente na faixa de APP do arroio Pitangueiras	152

## LISTA DE MAPAS

Mapa 1.1 -	Localização do município de Santo Antônio da Patrulha - RS e sua relação com as bacias hidrográficas do Litoral Médio, Gravataí e Sinos	10
Mapa 1.2 -	Mapa de localização da bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras no município de Santo Antônio da Patrulha	11
Mapa 3.1 -	Similaridade existente entre os setores censitários da bacia do arroio Pitangueiras em relação ao total de domicílios	62
Mapa 3.2 -	Similaridade existente entre os setores censitários da bacia do arroio Pitangueiras em relação ao total de população	63
Mapa 4.1 -	Período de ocupação, anterior a 1900, da área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha – RS	89
Mapa 4.2 -	Período de ocupação, 1900-1949, da área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha – RS	89
Mapa 4.3 -	Período de ocupação, 1950-1970, da área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha – RS	90
Mapa 4.4 -	Período de ocupação, 1971-1980, da área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha – RS	90
Mapa 4.5 -	Período de ocupação, 1981-1990, da área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha – RS	91
Mapa 4.6 -	Período de ocupação, a partir de 1991, da área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha – RS	91
Mapa 5.1 -	Unidades geológicas na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	104
Mapa 5.2 -	Hipsometria da bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	109
Mapa 5.3 -	Declividade da bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	110
Mapa 5.4 -	Tipos de solos na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	112
Mapa 6.1 -	Cobertura vegetal e uso da terra na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	120
Mapa 6.2 -	Impactos ambientais na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	127
Mapa 6.3 -	Categoria de impacto denominada Alteração do Leito, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	129
Mapa 6.4 -	Categoria de impacto denominada Barreira de Peixes, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	130
Mapa 6.5 -	Categoria de impacto denominada Cano Exposto, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	131

Mapa 6.6 -	Categoria de impacto denominada Captação de Água, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	133
Mapa 6.7 -	Categoria de impacto denominada Depósito de Resíduos, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	134
Mapa 6.8 -	Categoria de impacto denominada Escoamento de Efluentes, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	135
Mapa 6.9 -	Categoria de impacto denominada Elementos Construtivos, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	137
Mapa 6.10 -	Categoria de impacto denominada Erosão, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	138
Mapa 6.11 -	Categoria de impacto denominada Mata Ciliar, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	139
Mapa 6.12 -	Cobertura vegetal e uso da terra na faixa de APP do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	141
Mapa 6.13 -	Classificação por Fragmentos (CF) na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha	143
Mapa 6.14 -	Transgressão à Legislação: registro da distância calculada para a categoria de impacto elementos construtivos em relação às margens do arroio Pitangueiras e a identificação em relação à faixa de APP estabelecida no Código Florestal Brasileiro	146
Mapa 7.1 -	Classificação da Área de Influência Direta (AID) do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	150
Mapa 7.2 -	Definição de padrões urbanísticos legalmente constituídos para a criação de ZEIS na APP do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS	153

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>AID</b>	- Área de Influência Direta
<b>APA</b>	- Área de Preservação Ambiental
<b>APP</b>	- Áreas de Preservação Permanente
<b>A1</b>	- Classe de elevada qualidade ambiental
<b>A2</b>	- Classe com qualidade ambiental
<b>B</b>	- Classe em processo de urbanização com baixa densidade de ocupação
<b>CF</b>	- Classificação por Fragmento
<b>C1</b>	- Classe urbanizada com média densidade de ocupação
<b>C2</b>	- Classe urbanizada com alta densidade de ocupação
<b>DA</b>	- Deficiência de Água
<b>EA</b>	- Excesso de Água
<b>EP</b>	- Escore de peso
<b>FB</b>	- Formação Botucatu
<b>FI</b>	- Fator de Impacto
<b>FN</b>	- Fertilidade Natural
<b>FSG</b>	- Formação Serra Geral
<b>IBGE</b>	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IM</b>	- Impedimento à mecanização
<b>Q</b>	- Vazão
<b>RMPA</b>	- Região Metropolitana de Porto Alegre
<b>SAP</b>	- Santo Antônio da Patrulha
<b>SE</b>	- Susceptibilidade à erosão
<b>S1</b>	- Setor Censitário um
<b>S2</b>	- Setor Censitário dois
<b>S3</b>	- Setor Censitário três
<b>S4</b>	- Setor Censitário quatro
<b>S5</b>	- Setor Censitário cinco
<b>S6</b>	- Setor Censitário seis
<b>Vm</b>	- Velocidade média
<b>ZEIS</b>	- Zonas Especiais de Interesse Social

## RESUMO

Este trabalho refere-se à identificação das diferentes categorias de ocupação urbana que transgridem a legislação ambiental sobre as Áreas de Preservação Permanente – APPs. Para compreender os fatores de conflitos e de impactos nesses espaços, foi selecionada, como recorte territorial para realização da pesquisa, a faixa marginal ao arroio Pitangueiras que atravessa a área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha - RS e onde a ocupação da APP é uma situação notável e problemática. A crescente ocupação desses espaços tem expressado, nas cidades, graves situações de conflito: de um lado, os impactos ambientais resultantes da ocupação dessas áreas; por outro, a necessidade em considerar o contexto e a forma de ocupação social das APPs ao longo do tempo. Atualmente, existem 143 casas estabelecidas na faixa marginal de 30 metros de APP do arroio Pitangueiras, estando as mesmas em desconformidade com o Código Florestal Brasileiro. Os resultados mostraram que a população residente nessa área apresenta deficiências de atendimento no ponto de vista de saneamento básico, saúde, educação, e nos aspectos sociais, a exemplo de trabalho e geração de renda. Os fatores de impacto ambiental levantados mostraram uma relação direta com os dados de densidade populacional. A metodologia Monalisa permitiu classificar a bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras como fortemente impactada em razão da sobreposição dos impactos identificados em campo. A classificação das Áreas de Influência Direta (AID) em APPs possibilitou a compreensão da situação real e a proposição de estratégias de ação e metas para a gestão ambiental das áreas de preservação permanente inseridas no meio ambiente urbano.

**Palavras-chave:** Áreas de Preservação Permanente (APPs); meio ambiente urbano; Santo Antônio da Patrulha - RS.

## ABSTRACT

The present paper refers to the identification of different categories of urban occupancy which transgress the environmental legislation about Permanent Preservation Areas (PPAs). In order to figure out the conflict and impact factors in these spaces the marginal strip of Arroio Pitangueiras which crosses the urban area of Santo Antonio da Patrulha territory was chosen as a territorial clipping to accomplish the research. It is where the PPA occupancy is a detachable and problematic situation. The growing occupancy of these lands has expressed serious conflict situations in the cities: on the one hand, the environmental impacts resulting from the occupancy of these areas; on the other hand, the need to consider the context and the manner of social occupancy of the PPAs along the time. Nowadays there are 143 houses settled in 30 meters marginal strip of Arroio Pitangueiras and they are not according to the Brazilian Forest Code. The results showed that the population that lives in this area presents lacking of assistance from basic sanitation, health, instruction, and from social aspects, work and revenue generation. The environmental impact factors raised showed a straight relationship with population density data. Monalisa methodology allowed to rate the Arroio Pitangueiras river basin as strongly impacted due to the sobreposition of impacts identified in the field. The Direct Influence Areas (DIA) rate in PPAs helped to understand the real situation as well as the proposition of strategies of action and goals to the environmental administration of the permanent preservation areas inserted in the urban environment.

**Keywords** - Permanent Preservation Areas (PPA); urban environment; Santo Antonio da Patrulha – RS

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Tema da pesquisa

Entre 1960 e 1980, a população brasileira vivendo em cidades conheceu aumento espetacular, representando, em 1991, 77,13% da população total no país (SANTOS, 1994). Atualmente, constata-se uma redução acentuada do crescimento demográfico das metrópoles brasileiras, com registro, inclusive, de caso de refluxo migratório para outros municípios das regiões metropolitanas (SILVA, 2007). Em direção contrária, constata-se o crescimento de cidades médias e afirmação do modo de vida urbano.

No Brasil, as cidades assumem grande expressão e importância. Representam 80% da população do país e 90% do PIB nacional. Espaço contraditório por excelência, a cidade brasileira ajusta-se às condições do mundo globalizado incluindo poucos, excluindo muitos num processo simultâneo (SILVA, 2007, p.2).

No atual estágio da urbanização no Brasil, em que predomina a interiorização da rede urbana, evidencia-se o crescimento das cidades de médio e pequeno porte. O crescimento desordenado e acelerado das cidades tem provocado uma série de mudanças no ambiente (GUERRA e CUNHA, 2001). Essas mudanças, na configuração espacial ditadas pelo novo padrão de urbanização, resultaram também na ampliação das demandas sociais desses lugares. Dessa maneira, os conflitos existentes entre sistema natural e sistema construído surgem como um novo desafio que se impõe à sociedade, exigindo a implementação de políticas públicas voltadas a essas realidades.

O processo histórico de ocupação do espaço urbano, a ausência de planejamento, a negligência do poder público com relação à legislação ambiental, bem como a transgressão às leis vigentes, têm permitido que importantes áreas ambientais, a exemplo de Áreas de Preservação Permanente situadas às margens de cursos d'água, venham sendo ocupadas e transformadas, perdendo, dessa forma, suas características e funções originais.

Áreas de Preservação Permanente, APPs, são bens de interesse nacional e espaços territoriais especialmente protegidos, cobertos ou não por vegetação, com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas, conforme o que estabelece o Código Florestal Brasileiro - Lei n. 4.711 de 1965.

Atualmente, pelo menos um milhão de pessoas vivem nas áreas das APPs, na maioria população de baixa renda que não consegue ter acesso à moradia nas áreas urbanas legais, com infraestrutura adequada e preço acessível (SERVILHA et al., 2006). Para Damis e Andrade (2006), o crescimento populacional descontrolado e a má distribuição de renda impelem a população carente a ocupar topos de morros ou outros locais listados no Código Florestal como área de preservação permanente – APP.

O regime legal de proteção das APPs é bastante rígido (ARAÚJO, 2002). As diversas restrições previstas na legislação ambiental e que regulamentam a proteção das APPs - Constituição Federal (Art. 225; 1988), Código Florestal (1965), Resolução CONAMA 369 (2006), e regulamentações específicas de uso e ocupação do solo – têm-se mostrado, no entanto, ineficazes no contexto do uso do solo, em especial em áreas urbanas. Conforme Servilha et al. (2006), no meio urbano, a dinâmica da paisagem é constante, ocasionando diversos conflitos. Eles ocorrem em consequência das novas funções recriadas para esses espaços, não atendendo mais ao objetivo preservacionista das legislações protetoras, criadoras das áreas de preservação permanente ainda em 1965.

As normas que regulam as APPs estão entre as interfaces mais mal trabalhadas entre a legislação ambiental federal e a questão urbana. Dessa forma, falhas presentes na legislação são apontadas como um dos fatores que mais contribuem para o descumprimento dessas normas em áreas urbanas (ARAÚJO, 2002; DAMIS e ANDRADE 2006).

O objetivo da criação da Lei n. 4.711 de 65, na forma como foi elaborada, era o de oferecer ao Poder Público um instrumento de proteção as APPs, capaz de assegurar a conservação de unidades territoriais que cumprem funções de elevada importância ambiental. O que se percebe, porém, é que, na grande maioria das APPs urbanas, as características originais dessas áreas foram completamente destruídas, contudo, conforme a legislação ambiental vigente, ainda devem ser protegidas.

Damis e Andrade (2006) enfatizam que os impactos ambientais observados em áreas urbanas ocorrem em contexto absolutamente diferente daqueles existentes em áreas rurais e, portanto, requerem solução legal e política ajustada às peculiaridades do caso concreto.

A aplicabilidade da Lei de proteção às áreas de preservação permanente, em especial em ambientes urbanos, tem provocado importantes questionamentos - sejam pela ocupação desordenada dessas áreas por camadas sociais menos favorecida, pela falta de

alternativas para edificações regulares, pelo processo de ocupação anterior as leis vigentes, ou ainda, por conflitos de Leis e competências. Importantes discussões acerca dos conflitos de proteção legal nas áreas de preservação permanente urbanas têm sido realizadas nos campos da arquitetura e urbanismo (SERVILHA, et al., 2006) com predomínio de estudos na área jurídica (ARAUJO, 2002; ANDRADE e VARJABEDIAN, 2002).

Existe, dessa maneira, um conflito entre as normas que regulamentam áreas de APPs e a questão urbana, sendo de fundamental importância a realização de estudos que contribuam, de forma significativa, nessa problemática ambiental urbana.

Em Santo Antônio da Patrulha, um dos quatro primeiros municípios do Estado do Rio Grande do Sul, a população, à medida que foi se expandindo, ocupou as áreas de preservação permanente existentes no ambiente urbano. Em algumas situações, o Poder Público Municipal aprovou projetos, regularizou loteamentos, sem provavelmente considerar o Código Florestal. Essa situação agravou-se pela ausência de um plano de uso de ocupação do solo urbano que levasse em consideração as questões ambientais.

O Estatuto das Cidades, porém, Lei n. 10.257 que entrou em vigor no dia 10 de outubro de 2001, regulamentou os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988. Esses dois artigos da Constituição da República tratam especificamente da Política Urbana. A partir dessa Lei, foram estabelecidas importantes normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. Dessa forma, uma série de instrumentos voltados ao planejamento e à gestão urbana e que passaram a considerar as questões ambientais, estão ao poucos sendo estabelecidos nos municípios.

A implementação desses instrumentos, por sua vez, deve ser produzida a partir da revisão ou elaboração dos Planos Diretores Municipais. Apesar do esforço, as cidades continuam informais. Mesmo que importantes instrumentos que possibilitam o ordenamento territorial e a diminuição das desigualdades sociais já tenham sido criados, a população consolidada em APPs urbanas segue na informalidade. Os conflitos persistem e agravam-se uma vez que ela paga seus tributos, mas não consegue obter autorização de órgãos municipais competentes para aprovação de seus projetos de reforma, ampliação, construção ou até mesmo a regularização de prédios. Indeferem-se, dessa forma, os requerimentos, com base na legislação das APPs.

Com certa frequência, situações semelhantes às citadas têm ido parar em instâncias como a do Ministério Público. Esse exerce papel fundamental no cumprimento das Leis ambientais vigentes, contudo, ainda carece de dados técnicos que apoiem suas decisões finais.

Em termos de planejamento e gestão ambiental das áreas urbanas, há de se considerar o singular valor estratégico das Áreas de Preservação Permanente, tendo em vista a estrutura e o funcionamento que cumprem no ecossistema. No entanto, o planejador e gestor urbano também precisam considerar as demais formas de uso e ocupação do solo nessas áreas. Permeando esse tema, existem situações como as do direito à propriedade, as situações consolidadas antes da criação de leis ambientais vigentes, o contexto histórico de evolução urbana, a negligência do poder público no que se refere ao cumprimento de leis e, infelizmente, a transgressão à legislação vigente.

Dessa maneira, estudos que considerem a dinâmica da expansão urbana das cidades, combinados com a avaliação dos aspectos legais que incidem sobre essas áreas, além da análise do processo de evolução, forma, período, uso e ocupação do solo nesses espaços, poderão contribuir significativamente na busca de novas alternativas para a gestão ambiental dos ambientes urbanos, tendo em vista o inegável valor das áreas de preservação permanente e a urgente necessidade de solucionar os graves conflitos decorrentes da ocupação humana em APPs.

É nesse contexto que se fez necessário, inicialmente, refletir sobre os conceitos que se encontram norteando a discussão proposta neste estudo. Uma vez que existem natureza e sociedade no espaço urbano, ambos regidos por um conjunto de leis ambientais e de uso do solo, geradoras, por vezes, de conflitos, foi preciso compreender o que representa ou significa meio ambiente urbano. Essa discussão tornou-se importante uma vez que possibilitou questionar as novas dimensões da relação sociedade/natureza, além de permitir uma reflexão com relação ao conceito de meio ambiente existente nas leis e políticas vigentes para áreas urbanas. Além disso, uma análise do que é natural no ambiente urbano, a exemplo do que fora proposto no estudo de Oliveira e Herrmann (2001), auxiliou na compreensão de valor de uso do ambiente natural em função dos desejos que emanam das expectativas de uma sociedade em relação a esse espaço de conflitos e desigualdades, onde, atualmente, na grande maioria, vivemos.

Dessa forma, essas considerações teóricas constituíram-se nos pressupostos para a análise ambiental da área em estudo.

A pesquisa relacionada ao entendimento dos conflitos existentes no meio ambiente urbano, com ênfase na compreensão do valor ambiental que cumprem as áreas de preservação permanente existentes no município de Santo Antônio da Patrulha, em especial na faixa de APP do arroio Pitangueiras, que apresenta trechos com ocupação consolidada é, portanto, de suma importância.

## **1.2 Objetivo geral e específicos**

O presente trabalho objetiva identificar as diferentes categorias de ocupação urbana que transgridem a legislação ambiental sobre APPs, situada às margens do arroio Pitangueiras, no município de Santo Antônio da Patrulha - RS, visando compreender os fatores de conflitos nesses espaços para auxiliar na gestão ambiental do município.

Como objetivos específicos pontuam-se:

- a) analisar o processo de formação histórica da área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha – RS.
- b) relacionar a ocupação urbana da APP referente às margens do arroio Pitangueiras no município, com o processo de instituição da legislação ambiental e urbana vigentes;
- c) destacar a importância da preservação da faixa de APP a partir dos elementos da natureza que integram a bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras;
- d) verificar a cobertura vegetal, o uso da terra e os impactos ambientais na Área de Preservação Permanente às margens do arroio Pitangueiras;
- e) identificar as áreas de conflito entre legislação ambiental e ocupação urbana na faixa de APP, às margens do arroio Pitangueiras;
- f) Elaborar proposta de gestão ambiental para a faixa de APP do arroio Pitangueiras.

## **1.3 Justificativas**

As faixas marginais aos corpos d'água são consideradas Áreas de Preservação Permanente – APP, pelo Código Florestal brasileiro. A crescente ocupação desses espaços tem expressado, nas cidades, graves situações de conflito: de um lado, os impactos ambientais

resultantes da ocupação dessas áreas; de outro, a necessidade em considerar o processo e a forma de ocupação social nessas áreas ao longo do tempo.

Dessa forma, os limites entre urbanização e preservação ambiental merecem ser alvos de intensa reflexão, especialmente com relação às Áreas de Preservação Permanente.

Incide sobre as APPs um arcabouço legal cuja regra é a intocabilidade (ARAÚJO, 2002), admitida, excepcionalmente, a supressão da vegetação apenas em casos de utilidade pública ou interesse social legalmente previstos (CONAMA 369/2006). Contudo, as APPs existentes às margens dos arroios urbanos têm sido, ao longo dos anos, fortemente alteradas, perdendo suas características naturais em função de um crescimento urbano muitas vezes desordenado, sendo necessária uma análise quanto ao cumprimento de seu papel, função e importância, ainda na forma como haviam sido criadas e protegidas através da legislação ambiental.

Em Santo Antônio da Patrulha, percebe-se que o processo de ocupação das áreas urbanas produziu espaços desiguais resultantes, provavelmente, da estrutura econômica, política e cultural do país ao longo de sua história. Nesse sentido, estudos que contribuam para a compreensão da evolução urbana em faixas marginais de cursos d'água urbanos, com ênfase nos diversos processos que permitiram a alteração de suas características originais, à luz da legislação urbana e ambiental vigente, podem se tornar instrumentos imprescindíveis para a gestão ambiental das Áreas de Preservação Permanente ainda existente nesses espaços.

Apesar de ser um município de pequeno porte, com população de 37.910 habitantes (IBGE, 2007), as áreas de preservação permanente referentes às margens de cursos d'água na área urbana de Santo Antônio da Patrulha, foram praticamente transformadas em sua totalidade.

Atualmente, chegam à prefeitura municipal diferentes e complexas situações decorrentes da forma de ocupação dessas áreas ao longo do tempo. Trata-se de áreas que tiveram seus projetos de parcelamento do solo aprovados anteriores à implantação do Código Florestal de 1965 e que até o presente momento não haviam sido efetivados; contribuintes que requerem autorização para reforma e/ou construção tendo em vista o pagamento regular de tributos; as invasões e construções clandestinas; pedidos de regularização predial; solicitação para a realização de corte de árvores que oferecem risco de queda sobre as residências consolidadas; pedido de abertura de ruas que permitam a ligação entre bairros e/ou facilitação e acesso a equipamentos urbanos; a ocupação de APPs por população de baixa renda e os

problemas sociais, de saúde e saneamento decorrentes desse processo; e diversas outras solicitações que diariamente se acumulam junto à Administração Municipal e que até o presente momento encontram-se sem solução.

Existem graves conflitos de competência entre as normas que regulamentam as áreas de APPs e a questão urbana, sendo de fundamental importância a realização de estudos que contribuam, de forma significativa, nesta problemática ambiental urbana.

A situação-problema sugere, em hipótese, que a descaracterização das APPs deuse em função do processo de evolução urbana que, a partir do uso e ocupação da terra de forma desordenada, combinado com a negligência por parte do Poder Público com relação à legislação ambiental e urbana que protegia tais áreas e, ainda, a transgressão às leis vigentes em função das necessidades de habitação da população de menor poder aquisitivo, fragilizou fortemente essas importantes áreas ambientais, fazendo com que, atualmente, não cumpram mais a função prevista na legislação que as criou.

A presente pesquisa focou a faixa marginal ao arroio Pitangueiras que atravessa a área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha - RS, onde a ocupação da APP é uma situação notável e problemática, e a inexistência de estudos técnicos e científicos que tratam desse tema dificulta o conhecimento detalhado dos problemas e a possibilidade de planejamento.

As questões norteadoras para o desenvolvimento da pesquisa são: pode a população que se desenvolveu às margens dos arroios urbanos com a concessão do Poder Público terem atualmente suas solicitações indeferidas com base na legislação da APPs? E o atual gestor público pode deixar de cumprir a legislação ambiental e/ou tributar sobre essas áreas? As APPs existentes por força de lei, em áreas urbanas, ainda cumprem seu papel na forma como foram criadas? Pode uma legislação federal regulamentar situações específicas de uso e ocupação do solo, desconsiderando o processo de urbanização ocorrido na maior parte das cidades brasileiras? Quais as contribuições e funções ecológicas das APPs urbanas, na forma como se desenvolveram e se consolidaram?

Assim, a partir da análise do processo histórico de ocupação urbana e dos impactos ambientais ocorrentes na Área de Preservação Permanente situada às margens do arroio Pitangueiras, no município de Santo Antônio da Patrulha - RS, e em comparação com a análise temporal do processo de instituição da legislação ambiental e urbana, pretendeu-se

compreender os fatores de transformação de APPs, geradores de conflitos nesses espaços, a fim de contribuir com o debate para o tema, em condição de melhor conhecimento de causa.

A área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha está inserida na APA do Banhado Grande em função das áreas de drenagem e, nesse sentido, a proposta de pesquisa será de extrema relevância, pois poderá significar um avanço efetivo no processo de gestão ambiental dessa importante área ecológica e econômica no Rio Grande do Sul, uma vez que o estudo oferecerá subsídios técnicos à proposição de alternativas e recuperação de Áreas de Preservação Permanente em ambientes urbanos.

Ainda, com frequência, estudos referentes aos impactos ambientais urbanos ocorrem em cidades muito densificadas, cujas alternativas para recuperação das áreas degradadas, muitas vezes, não são mais possíveis. Em Santo Antônio da Patrulha, no entanto, assim como em grande parte dos municípios de pequeno porte, ainda é possível uma proposta de reconversão do processo de degradação das APP urbanas, desde que tenha por base a análise das especificidades socioambientais da situação investigada.

Além disso, o desenvolvimento da pesquisa poderá servir como amostra do potencial de degradação de APPs em municípios que contêm população urbana até 25.000 habitantes, possibilitando, dessa forma, que seja reavaliada a prioridade de investimentos oriundos do Governo Federal que, em geral, são voltados a regiões mais urbanizadas, impedindo a aplicação de medidas de baixo custo, capazes de evitar a degradação ambiental de núcleos urbanos ainda na sua fase moderada de urbanização.

Cabe aqui destacar que o presente estudo, após etapa de qualificação, recebeu apoio financeiro do Ministério das Cidades dentro do Programa de Fortalecimento da Gestão Urbana, linha de ação em apoio à implementação dos instrumentos do Estatuto da Cidade e a elaboração de Planos Diretores, firmado através de convênio em parceria com a Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha - RS.

#### **1.4 Área de Estudo**

O município de Santo Antônio da Patrulha - RS, assim como grande parte dos municípios brasileiros, tem sido afetado por uma série de processos socioeconômicos impactantes no ambiente original. Dentre eles, merece destaque a ocupação das faixas

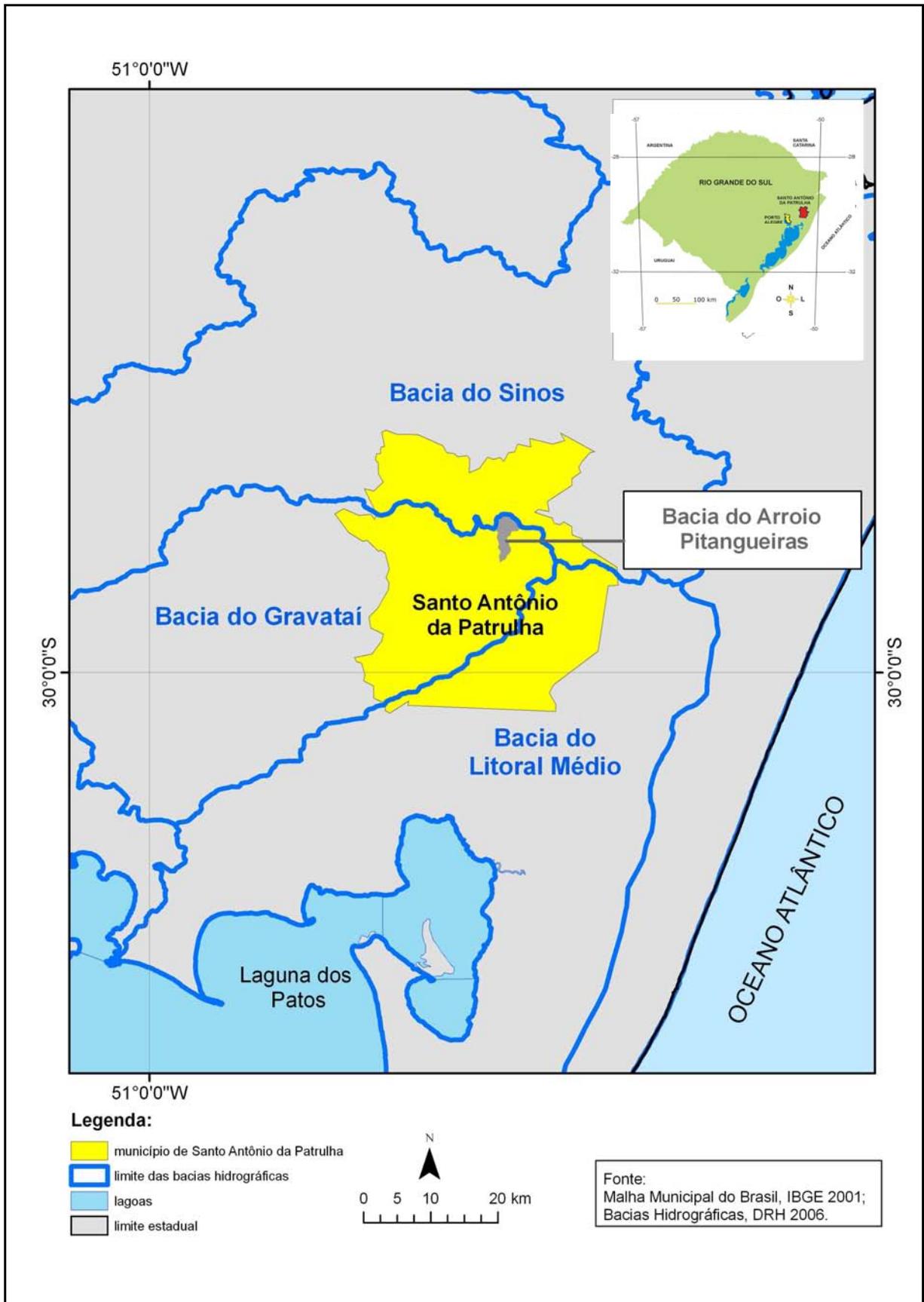
marginais de cursos d'água, consideradas Áreas de Preservação Permanente - APPs. Desde 1950, o uso da terra na área urbana do município foi intensificado, o que acabou por gerar uma série de modificações no sistema natural do município.

A cidade possui importância ambiental dado sua inserção territorial em três bacias hidrográficas no Rio Grande do Sul: bacia Sinos, Gravataí e do Litoral Médio (MAPA 1.1). Na área plana do município, setor sudoeste, situada na grande planície lacustre, inserida no litoral do Rio Grande do Sul, encontra-se a bacia do rio Gravataí. No trecho superior dessa bacia, encontram-se áreas de banhados, arroios e várzeas. Localizam-se, nessa parte, as nascentes que desaguam no centro e sudeste da bacia, formando um complexo de banhados genericamente chamado Banhado Grande (IPH, 2000). A área de drenagem do Banhado Grande constitui, desde 1998, Área de Proteção Ambiental – APA (DECRETO n. 38.971/1998). O Banhado do Chicolomã, integrante do complexo Banhado Grande, situa-se em Santo Antônio da Patrulha e é alimentado por arroios que cruzam a área urbana do município. Por esse fator, toda a área urbana do município integra a APA do Banhado Grande.

O crescimento da área urbana no município provocou a ocupação das faixas marginais dos arroios formadores do complexo Banhado Grande. A vegetação que cobria boa parte dessas áreas foi sendo, aos poucos, substituída por loteamentos, estabelecimentos comerciais, pequenas indústrias, residências, sendo alguns trechos dos cursos d'água desviados, retificados ou aterrados, a fim de favorecer o estabelecimento das atividades.

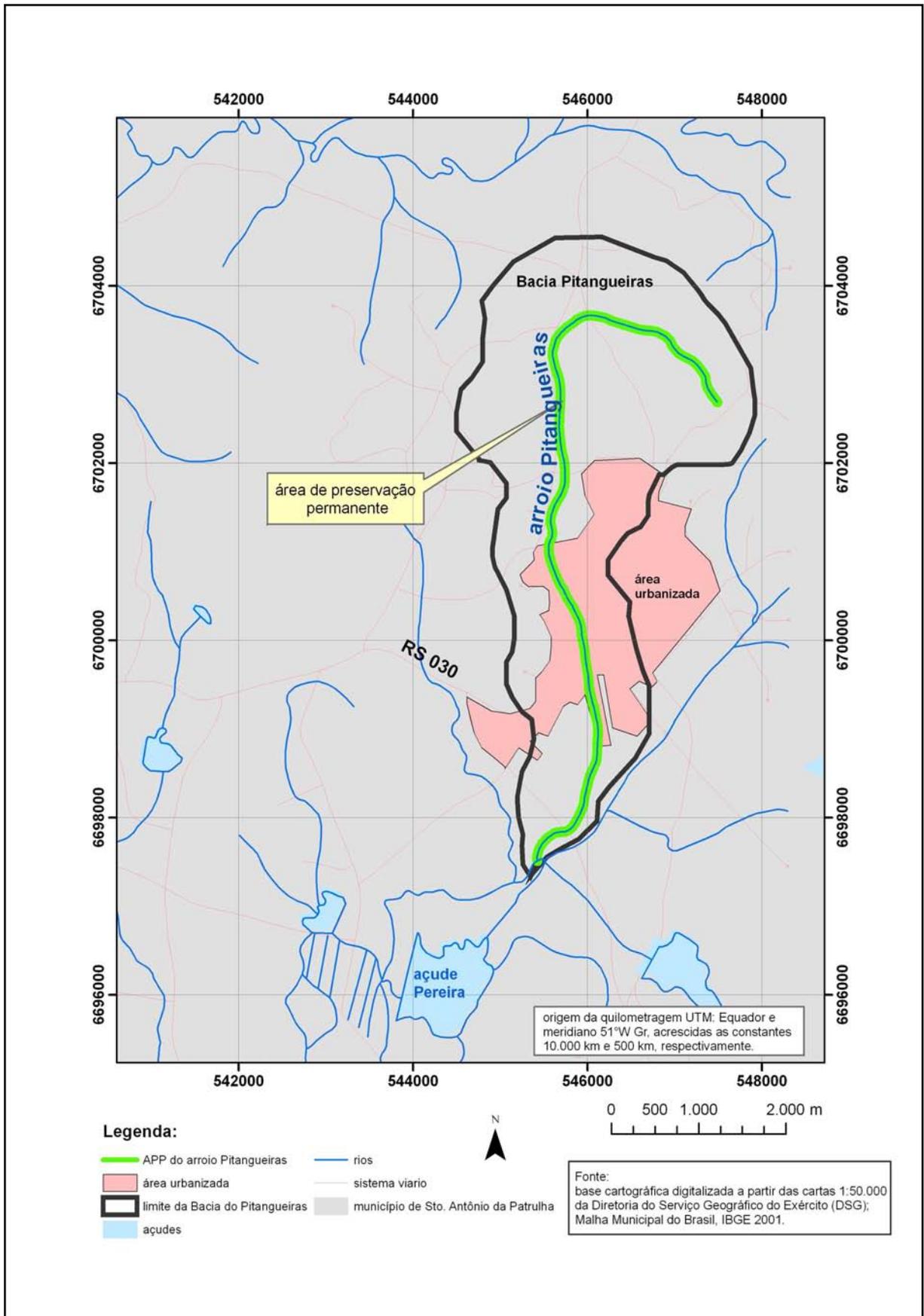
Essa situação problemática em Santo Antônio da Patrulha é notável na faixa de APP referente às margens do arroio Pitangueiras, recorte territorial deste estudo, cuja localização pode ser observada no MAPA 1.2.

Atualmente, a população da bacia do arroio Pitangueiras é de 7.910 pessoas, o que corresponde a 20,8% do total da população residente no município (IBGE, 2007). Com extensão de 8,4 km, a área mais densamente ocupada se dá ao longo da faixa marginal do arroio que cruza o perímetro urbano, o que corresponde a 2,4 km de extensão. Existem, na bacia, 2.656 domicílios particulares e 1.192 estabelecimentos não-residenciais. Com área de 1.288,5 hectares, a bacia do arroio Pitangueiras corresponde a um percentual de 0,64% da área ocupada na bacia do rio Gravataí.



MAPA 1.1 - Localização do município de Santo Antônio da Patrulha - RS e sua relação com as bacias hidrográficas do Litoral Médio, Gravataí e Sinos

Elaboração: Geógrafa Laura Waquil Ferraro, maio de 2008



MAPA 1.2 - Mapa de localização da bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras no município de Santo Antônio da Patrulha

Elaboração: Geógrafa Laura Waquil Ferraro, maio de 2008

O arroio Pitangueiras encontra-se inserido em sua maior parte na Planície Fluvial do rio Gravataí. Localizado entre as unidades de paisagem Encosta Arenítica e Coxilhas Rebaixadas (GOMES et al., 2002), o arroio é afluente do Banhado Grande e caracteriza-se por apresentar uma das menores coberturas de mata ciliar do município. Os solos, nessas áreas, são principalmente do tipo Argissolos Vermelho Distrófico arênico e o Planossolo Hidromórfico Eutrófico arênico (STRECK et al., 2002).

A ocupação do solo ao longo do Pitangueiras é predominantemente urbana. Conforme Fraga e Motta Marques (2004), ocorrem, em toda a extensão do arroio, perturbações antrópicas ocasionadas pela descarga de efluentes domésticos, industriais e rejeitos orgânicos da suinocultura, pesticidas de minifúndios e lavouras adjacentes, além do desmatamento das margens com posterior erosão, agravada pela pastagem de animais de grande porte, canalizações e barragens. Os aspectos descritos acima são observáveis nas FIGURAS 1.1 e 1.2.



FIGURA 1.1 - Margens do arroio Pitangueiras em que se observa parte do arroio concretado e a faixa de APP ocupada por estabelecimentos comerciais e prédio residencial – centro da cidade.

Foto: Josélia Maria Lorence Fraga, março de 2008



FIGURA 1.2 – Ocupação residencial ao longo da faixa de preservação permanente do arroio Pitangueiras – bairro Bom Princípio  
Foto: Josélia Maria Lorence Fraga, março de 2008

## 2. PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS E OPERACIONAIS

A fim de seguir um caminho metodológico, escolheu-se, como categoria de análise, a definição do que significa meio ambiente urbano. Tal escolha se faz necessária à compreensão do objeto de estudo – a faixa de APP urbana do arroio Pitangueiras no município de Santo Antônio da Patrulha - RS.

O meio ambiente urbano pode ser analisado tanto do ponto de vista macro como micro:

Metodologicamente, o relato macro caracteriza tanto a homogeneidade como a diversidade de aspectos da e nas cidades. Mostra, de maneira geral, como ocorre este processo de urbanização e a construção da urbanidade. Já o relato micro caracteriza a vida cotidiana e a ação dos homens em grupos ou formas específicas de habitar/produzir. É importante assinalar que ambas as análises contribuem para compreender a complexidade, tendo em conta que o real extrapola a todo momento o pensamento e que o pensamento não dá conta do real (RODRIGUES, 1998, p. 110).

Por estar o sistema natural cada vez mais oculto na produção do sistema construído, tem-se, no presente estudo, uma questão metodológica importante, que é a de analisar como se deu a ocupação urbana em áreas de preservação permanente e os conflitos decorrentes desse processo, considerando a legislação vigente para áreas urbanas e o papel político dos municípios na busca de soluções para o problema apresentado.

Conforme Rodrigues (1998), quando se fala de meio ambiente urbano, fala-se da concentração de edificações nos limites administrativos da cidade. Muitas são as possibilidades de análises realizadas sobre meio ambiente urbano, contudo, conforme a autora, há um aspecto que, apesar de sua importância, só recentemente começa ser incorporado como objeto de estudos mais sistemáticos. Trata-se da *problemática ambiental urbana*. Na verdade, poucas vezes a cidade é pensada como parte do ambiente natural onde está inserida.

A problemática ambiental obriga-nos a pensar na nossa história e cultura, assim como na nossa formação social, econômica e política. Para Reigota (2007) estamos impossibilitados de ter a ingênua e confortável perspectiva de pensarmos nos problemas ambientais nos seus aspectos puramente biológicos.

Para entender o problema ambiental urbano, faz-se necessário visualizar a cidade não só por sua visão canônica (MENEGAT e ALMEIDA, 2004) – o plano da cidade – que é feita em duas dimensões. Conforme os autores, as cidades precisam ser compreendidas a partir de uma perspectiva quadrimensional: o volume da construção urbana e suas interfaces com a geosfera, hidrosfera, biosfera e atmosfera; a natureza modificada em razão das transformações produzidas nessas esferas, incluindo o tempo.

## **2.1 Meio ambiente urbano**

Independente do porte, as áreas urbanas das cidades brasileiras refletem enormes desigualdades sociais e profundas modificações no ambiente natural. As cidades com os problemas na forma como se percebe hoje, são resultado de um modelo de desenvolvimento econômico que se propagou no mundo ocidental a partir do século XIX, desde a Revolução Industrial (CASTELLS, 1991). Além disso, o pensamento moderno e contemporâneo, responsável pela fragmentação do conhecimento, promoveu a idéia de uma natureza objetiva e exterior ao homem. Os conflitos decorrentes desse período da história tornaram necessária a criação de leis e regras capazes de dar ordem ao sistema e regular as relações sociedade/natureza. Conforme Porto Gonçalves (1990) essa ideia precisa ser rompida uma vez que os conflitos e as tensões que atualmente se vive revelam as contradições que se constituíram ao longo da história de desenvolvimento da sociedade ocidental.

O debate da questão ambiental extrapola a cidade e compreende, por sua vez, a própria forma como a sociedade se relaciona com a natureza (RODRIGUES, 1998).

Em face do mundo urbanizado, se no século XIX colocava-se a questão do entendimento do lugar do homem na natureza, hoje, precisa-se compreender o lugar da cidade na natureza e o lugar da humanidade na cidade:

Na atualidade, a construção das cidades se constitui no principal mecanismo de apropriação da natureza. Todavia, esse mecanismo, embora não possua um comportamento mecanicista e determinista, não pode se considerado caótico. Ocorre que a forma usual como ele se apresenta aos cidadãos é a de uma demanda exclusiva do mercado cujas ações impactantes ao meio são sempre considerados inevitáveis. É o interesse do mercado que dá racionalidade, mais propriamente irracionalidade à forma como tem se organizado as cidades. Mas os mecanismos de apropriação da natureza pela cidade são necessários, também, para a manutenção da vida dos cidadãos e,

portanto, por decisão desses, podem sofrer importantes mudanças, de sorte a diminuir eventuais ações impactantes à própria cidade e aos ecossistemas que a sustentam (MENEGAT e ALMEIDA, 2004, p. 190).

Os conflitos existentes entre as questões ambientais e urbanas têm se acentuado em parte, pela ausência de uma reflexão mais profunda e integrada do que significa então meio ambiente no espaço urbano atual, consolidado.

*Para o uso comum, falar de meio ambiente implica via de regra preservar a Natureza e ser politicamente correto criando um paradigma e um fato sociológico no qual natureza e ambiente se confundem em torno de um ideal conservacionista (OLIVEIRA e HERRMANN, 2001 p. 148).* Com frequência, a sociedade, de maneira geral, utiliza esses termos como sinônimos. Para Dulley (2004), esse fato acaba por comprometer a forma como consideram e encaram qualquer tipo de ação impactante decorrente de suas atividades. Assim, acredita-se que possibilidades operacionais coerentes com a realidade em que se vive vão depender, em grande parte, dessa compreensão inicial.

Reigota (2007), ao refletir sobre o termo meio ambiente como se tratando de um conceito ou representação social, considera, em função do caráter difuso e variado do termo junto à comunidade científica, a noção de meio ambiente como sendo uma representação social. Para o autor, meio ambiente é:

Lugar determinado (no tempo, no sentido de se procurar delimitar as fronteiras e os momentos específicos que permitem um conhecimento mais aproximado) ou percebido (cada pessoa o delimita em função de suas representações, conhecimento específico e experiências cotidianas nesse mesmo tempo e espaço), onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interação. Essas relações implicam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído (REIGOTA, 2007, p.14).

As relações dinâmicas e interativas, às quais o autor se refere, indicam a constante mutação como resultado da dialética das interações entre os outros grupos sociais e meio natural e construído, implicando em processo de criação permanente, que estabelece e caracteriza culturas em tempos e espaços específicos.

Para Rodrigues (1998), o meio ambiente urbano pode ser compreendido pelo conjunto das edificações, com suas características construtivas, sua história e memória, seus espaços segregados, a infraestrutura e os equipamentos de consumo coletivos. Ao mesmo

tempo, significa imagens, símbolos e representações subjetivas e/ou objetivas. Compreende, também, o conjunto de normas jurídicas que envolvem o conjunto das atividades exercidas na cidade, incluindo as atividades públicas e políticas, podendo, ainda, ser representado pela problemática ambiental, o que torna cada vez mais fundamental pensar o passado, o presente e o futuro, pautado na análise da produção sócio-espacial.

Suertegaray (2000), ao abordar a necessidade de compreensão dos conceitos geográficos, entre eles os conceitos de natureza e ambiente, afirma que esses se expressam em diferentes níveis de abstração e, por consequência, possuem possibilidades operacionais também diferenciadas.

Natureza e ambiente são conceitos distintos:

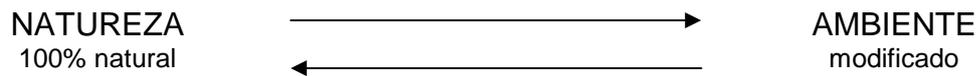
Em geral, a Natureza tem o significado do conjunto das coisas naturais, sendo com frequência associada ao Cosmos ou ao Universo. Consequentemente, Natural é todo o corpo ou objeto que foi engendrado pelo Cosmos, que foi criado pelo Universo e que possui as mesmas propriedades que são comuns ao Todo.

Ao contrário, o conceito de ambiente traz em sua etimologia a noção de envoltório que serve à sustentação dos seres vivos (Art. 1998). Para que haja ambiente, é necessário, portanto, que haja seres vivos que possam ser envolvidos. Logo, não existe ambiente sem seres, assim como não existe ambiente urbano sem seres humanos (OLIVEIRA e HERRMANN, 2001 p. 148).

Ambiente não é senão a interação permanente entre todos os fatores da realidade: físicos, bióticos, abióticos, humanos, históricos e culturais:

Quando falo aqui de ambiente, estou falando de assumir que todos os fatores da realidade estão em profunda inter-relação, e que essa inter-relação gera um mau ambiente de vida ou um bom ambiente de vida. E é nela que se encontra o destino de nossa realidade cotidiana e também o destino da nossa sociedade... [...] Ambiente: essa é, então, minha definição, não só melhorar o relacionamento dos homens com a natureza, mas mudar nosso estilo de desenvolvimento por um ambiente melhor, para conviver melhor nele (PESCI, 2004. p. 126)

Em Dulley (2004), encontra-se a avaliação das noções de natureza, ambiente, recursos ambientais e recursos naturais nos diferentes campos da ciência. Um esquema pertinente ao desenvolvimento deste estudo é apresentado pelo autor:



Conjunto de meios ambientes das diversas espécies conhecidas pelo homem

Fonte: DULLEY (2004).

A natureza é sempre pensada e constitui-se em um ideal, uma vez que o homem está sempre a modificando para sobreviver. Já o ambiente seria a natureza conhecida pelo sistema social humano composto pelo meio ambiente humano e o meio ambiente das demais espécies conhecidas. Nesse sentido, para os seres humanos, o meio ambiente mais comum são as cidades, onde a natureza é modificada pelo homem, assumindo a categoria de meio ambiente específico, denominado também por Dulley (2004) como sendo o meio ambiente construído.

No entanto, em se tratando o objeto deste estudo as áreas de preservação permanente inseridas no espaço urbano, torna-se necessário refletir sobre o que é natural no ambiente urbano. Para Porto Gonçalves (1990), não é mais possível conceber o ambiente como equivalente a natural:

O conceito de natureza não é o que é natural uma vez que toda a sociedade, toda cultura, cria, inventa e institui a idéia do que seja natureza. Constitui um dos pilares através do qual a sociedade ergue as suas relações sociais, sua produção material e espiritual, enfim, sua cultura (PORTO GONÇALVES, 1990, p. 23).

Conforme Rodrigues (1998), o meio ambiente “natural” está cada vez mais ausente no “meio ambiente urbano” porque dele foi banido por meio das formas concretas de desenvolvimento (enterrando-se rios, derrubando-se vegetação, impermeabilizando-se terrenos, calçadas, ruas, edificando-se em altura – criando solo urbano, etc.).

O ambiente natural vem sofrendo profundas transformações, constituindo-se em um ambiente construído, adaptado às necessidades da aglomeração, transformado em habitat da população e das atividades humanas aglomeradas (MOREIRA, 1999). De acordo com Fujimoto (2000), a concentração humana e as atividades a ela relacionadas provocaram uma ruptura do funcionamento do ambiente natural, sendo necessário compreender suas dinâmicas em busca de soluções que afligem o espaço urbano.

Há de se considerar, portanto, as relações dos homens de apropriação e uso dos elementos da natureza, sendo essas relações as que constituem o ambiente urbano. Nesse sentido, analisar o meio ambiente urbano significa considerar, além de outros fatores, os conflitos existentes nessas áreas. Atualmente, a população urbana que ocupa as áreas de preservação permanente, por exemplo, na faixa marginal de arroios, vive em conflito com os aspectos legais que integram os instrumentos de proteção ambiental. Dessa forma, constituem-se necessários, estudos que busquem alternativas de conciliação entre esses interesses. Para Moreira (1999), adotar essa perspectiva significa passar da concepção de catástrofes e riscos eventuais à consciência dos problemas cotidianos, a fim de tratar os problemas ambientais não apenas como desastres possíveis, mas, sobretudo, pelo critério de conflitualidade entre os atores.

A associação recorrente entre ambiente e natureza criou no Brasil a falsa dicotomia entre o ambiente natural e o urbano, gerando certa incompatibilidade entre planejamento urbano e planejamento ambiental (OLIVEIRA e HERMANN, 2001; SOUZA, 2002). Assim, refletir sobre os conflitos existentes no ambiente construído com relação ao ambiente natural é um exercício necessário, tendo em vista a importância de se constituir políticas públicas mais integradas e eficientes.

Na perspectiva urbanística que trata da apropriação e da fruição (utilização e ocupação) do espaço urbanizado e construído, organizado pelo processo social, o ambiente é o conjunto das relações dos homens com o espaço construído e com os remanescentes da natureza que convivem com os homens no espaço urbanizado e construído (MOREIRA, 1999). Já na perspectiva ambiental, o ambiente é compreendido como o conjunto dos recursos naturais que devem ser preservados sob forma de assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico e à proteção da dignidade da vida humana (Art. 225 da Constituição Federal de 1988; PNMA - Lei Federal n. 6.938 de 1981).

Não há desenvolvimento possível sem distanciamento e modificação do ambiente natural:

[...] sendo a preocupação ambiental uma percepção exclusiva da humanidade e vivendo grande parte da humanidade nas cidades, antes de buscar conhecer a Natureza, para preservá-la, o fundamental para as nossas necessidades é o conhecimento que nos permita modificar nosso ambiente sem precisar destruí-lo, pois as cidades são os espaços nos quais a Natureza se transforma em Habitat humano (OLIVEIRA e HERMANN, 2001, p. 149).

Tal argumento pode ainda ser complementado com o pensamento de Moreira (1999):

[...] o espaço urbanizado e construído é um lugar de intercâmbio de energia das atividades humanas com a natureza para a satisfação das necessidades biológicas dos organismos, como lugar susceptível de percepção visual e atribuição de significado e como lugar de interações das atividades humanas com o espaço construído e com os recursos naturais (MOREIRA, 1999).

Na visão de Souza e Suertegaray (2007):

Pensar o ambiente em geografia é considerar a relação natureza/sociedade, numa conjunção complexa e conflituosa que resulta do longo processo de socialização da natureza pelo homem. Processo este que, ao mesmo tempo em que transforma a natureza, transforma, também, a natureza humana (SOUZA e SUERTEGARAY, 2007, p. 196).

A natureza tem sentido dinâmico, constantemente sendo transformada em meio ambiente em decorrência do constante aumento do conhecimento do homem sobre ela. Os sistemas sociais humanos afastam-se gradualmente do natural, pois sua própria natureza tem por objeto conhecê-la e modificá-la (DULLEY, 2004).

Para Suertegaray (2000), o conceito de natureza evoluiu de algo externo ao ser humano a uma concepção conjuntiva da relação natureza-sociedade sob a ótica da apropriação, concebendo a natureza como recurso à produção.

Nesse sentido, a natureza conhecida pela sociedade assumiria, gradualmente, características de ambiente. Esse se destaca pelo conjunto de variáveis de elementos da natureza necessários à sobrevivência da espécie humana. Os elementos da natureza submetidos à ação dinâmica de um sistema social produtivo vai assumindo características de meio ambiente econômico.

A passagem do conceito de ambiente para o meio ambiente econômico é explicado por Dulley (2004), como um sistema social produtivo que conhece, modifica e organiza a produção e consumo de acordo com o interesse da espécie humana ou, pelo menos, das classes sociais que dominam o sistema econômico, fazendo com que o conceito de ambiente assuma o significado de meio ambiente econômico, específico e adequado ao sistema econômico.

Assim, o lugar em que, hoje, a grande maioria de nós vive, é nas cidades. E é nas cidades que se encontra o meio ambiente urbano. Esse, de forma complexa e, ainda, pouco

compreendido, mantém, numa relação intrínseca, interdependente e conflituosa, o que ainda é natural com o que está construído, sendo que, entre o que está construído e o que é natural, existem pessoas, as únicas capazes de reescrever a história.

## **2.2 O conceito de meio ambiente na legislação vigente para áreas urbanas**

O ambiente urbano, compreendido como espaço que integra as relações entre sociedade e natureza, deve ser preservado, recuperado e, ao mesmo tempo, apropriado pela sociedade urbana.

Mas, de acordo com Porto Gonçalves (1990), qual o correto ou incorreto uso que se há de fazer de um determinado ambiente?

Regulamentam a relação sociedade-natureza as diferentes esferas: federal, estadual e municipal. Elas possuem legislação ambiental com propósito de preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Disciplina a proteção ambiental urbana a Constituição Federal de 1988 que dispõe um capítulo sobre Meio Ambiente; a Lei Federal n. 6.938 de 1981 que institui a Política Nacional do Meio Ambiente; o Código Florestal (Lei n. 4.771 de 1965); Lei de Parcelamento Territorial Urbano (Lei n. 6.766 de 1979); Lei da Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei n. 9.433 de 1997); Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei n. 9.985 de 2000); Estatuto das Cidades (Lei n. 10.257 de 2001) além das legislações e políticas ambientais existentes nos estados e municípios. Ainda assim, conforme Porto Gonçalves (1990), as leis e a ordem têm sido tomadas como artifício inconsistente na tentativa de evitar o caos na civilização.

Segundo Silva (2007), os problemas ambientais urbanos avolumam-se. Novas tribos, novos hábitos fazem da cidade contemporânea um grande desafio:

No que diz respeito ao meio ambiente, a natureza na cidade passa por um processo acentuado de desmonte e degradação. Promove-se a destruição de manguezais, aterram-se lagoas, arrasam-se morros, rios são sufocados, erradicam-se as áreas verdes das cidades, utilizam-se indiscriminadamente o solo urbano, sem o mínimo respeito à legislação ambiental, provocando

danos irreversíveis ao padrão de qualidade de vida. A ausência de uma política habitacional abrangente gera um número expressivo de “sem teto”, população de rua e áreas de risco, acentuando os problemas ambientais urbanos (SILVA, 2007 p. 10).

Mas qual é o conceito de meio ambiente urbano que se expressa no conjunto das leis que tratam da questão ambiental e urbana no Brasil?

Recentemente, no País, o Ministério de Meio Ambiente passou por uma reestruturação, criando em 2007, a Secretaria Nacional de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. O próprio termo ambiente constitui o conjunto dos principais órgãos e leis que tratam a questão ambiental no Brasil.

O Art. 225 da Constituição Federal, no capítulo que dispõe sobre o Meio Ambiente, embora não conceitue o termo, traz em sua redação:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (FILHO, 2008, p. 184).

A Lei Federal n. 6.938 de 1981, alterada pela Lei Federal n. 7.804 de 1989, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente e que tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando a assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, contempla, no Art. 3º de sua redação, a definição de meio ambiente: “conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

Silva (2007), ao tratar do Estatuto da Cidade, afirma que só a ótica da gestão democrática da cidade, com destaque para o meio ambiente urbano, garantirá a compatibilização de um projeto adequado de desenvolvimento da sociedade e a necessidade de uma política de preservação do meio ambiente e dos recursos naturais, garantindo um ambiente saudável para as gerações presentes e futuras. Na visão do autor:

O Estatuto da Cidade atingirá sua plenitude quando alcançar a integração das políticas municipais como as de transporte, habitação, planejamento urbano, meio ambiente, saúde, educação, saneamento, patrimônio histórico e arquitetônico, essenciais à efetivação da gestão democrática. Para que um projeto de gestão seja bem sucedido é fundamental o conhecimento das

condições de vida da população e do meio físico, pensar de forma integrada os problemas setoriais da cidade na perspectiva de conhecê-la e interpretá-la na sua totalidade [...] A consolidação do Estatuto da Cidade passa pela afirmação do estatuto de cidade, onde o aprimoramento da gestão social urbana é instrumento fundamental no processo de conquista cidadã. Na agenda da cidade a pauta de reivindicações é a garantia da conscientização popular sobre a importância de sua participação no exercício da cidadania, traduzido no planejamento e no desenvolvimento de ações, que visem assegurar a cidade como conquista envolvendo uma luta contínua pela preservação do meio ambiente no sentido amplo (SILVA, 2007, p.33-34).

O Código Florestal Brasileiro, expresso na Lei n. 4.771 de 1965, define apenas conceitos referentes à pequena propriedade rural e áreas de preservação permanente. Conforme essa lei:

Área de Preservação Permanente – APP: área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e da flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (LEI FEDERAL n. 4.771 de 1965).

As áreas de preservação permanente-APPs têm seus parâmetros, definições e limites dispostos na Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, n. 303, de 20 de março de 2002. O Art. 2º dessa Resolução define área urbana consolidada como sendo aquela que atende aos seguintes critérios:

1. Definição legal do poder público;
2. Existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana:
  - a) Malha viária com canalização de águas pluviais;
  - b) Rede de abastecimento de água;
  - c) Rede de esgoto;
  - d) Distribuição de energia elétrica e iluminação pública;
  - e) Recolhimento de resíduos sólidos urbanos;
  - f) Tratamento de resíduos sólidos urbanos; e,
3. Densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km<sup>2</sup>.

Consideram-se urbanos os equipamentos públicos de abastecimento de água, serviços de esgotos, energia elétrica, coletas de águas pluviais, rede telefônica e gás canalizado. Todavia, os elementos da natureza, como água, vegetação, solo, relevo, não são considerados, de acordo com a Lei, urbanos.

Entretanto, um dos principais conflitos apresentados pelo Código Florestal está no fato de constituir áreas de preservação permanente as faixas marginais medidas a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima de trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura, inclusive em áreas urbanas consolidadas (Art. 3º da Resolução CONAMA n. 303 de 2002).

Essa controvérsia se estende pelo entendimento da Lei 6.766 de 1979 que disciplina a maneira possível e como deve se dar o parcelamento do solo urbano, desde que respeitados os limites e princípios estabelecidos pelo Código Florestal, ou seja, pode-se ampliar os limites, mas não reduzi-los. O grande problema se encontra no artigo 4º desta Lei que prevê uma faixa não edificante de 15 metros ao longo dos cursos d'água correntes e dormentes e o Código Florestal, prevê 30 metros. É importante ressaltar que a Lei 6766/79 diz, "salvo maiores exigências" que devem ser estabelecidas sobre legislação específica que é o caso da legislação das APPs (ANDRADE e ROMERO, 2005).

Dessa maneira, parece o Código Florestal, no Brasil, em função da época de sua criação, ter sido elaborado sem considerar o meio ambiente urbano. Esse fato, porém, poderá servir de alerta para a necessidade de uma revisão da lei de proteção à vegetação, tendo em vista a atual realidade das áreas urbanas.

Além do conflito existente quanto à faixa de proteção da vegetação nas margens de cursos d'água encontradas no Código Florestal e a Lei n. 6.766 de 1979, a Resolução CONAMA nº 04, de 18 de setembro de 1985 também define, como Reserva Ecológica, uma faixa de cinco metros, com relação à vegetação contida ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d'água em faixa marginal, além do leito maior sazonal medida horizontalmente para rios com menos de 10 metros de largura. Tal critério não distingue sua aplicação para áreas rurais ou urbanas.

A Lei Federal n. 6.766 de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo em áreas urbanas, não considera, em seu conteúdo, a definição do que é meio ambiente. Contudo, as áreas de maior importância ambiental existentes no perímetro urbano são protegidas através do Capítulo I, Art. 3º, Parágrafo único dessa lei, o qual estabelece as seguintes restrições quanto ao parcelamento do solo:

Art. 3º, parágrafo único: Não será permitido o parcelamento do solo:

I - em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;

- II - em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;
- III - em terreno com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;
- IV - em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;
- V - em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.

A Política Nacional de Recursos Hídricos – Lei Federal n. 9.433, de 08 de janeiro de 1997, apesar de não contemplar, em sua redação, o conceito de meio ambiente e tampouco fazer consideração referente às águas urbanas, determina, no Capítulo I, Art. 1º, inciso VI, que a gestão de recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e da comunidade. Além disso, possui como diretrizes gerais de ação, o Capítulo III, Art. 3º, inciso II, a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País. Essas considerações passam a ter significativa importância, quando da proposição da gestão do ambiente com possibilidade de passar a considerar as especificidades das diferentes realidades urbanas encontradas nas diversas cidades brasileiras.

Da mesma forma, a Lei Federal n. 9.985, de 18 de junho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III, e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, não apresenta em seu conteúdo a definição de meio ambiente.

Já a Lei Municipal n. 4.608, de 28 de dezembro de 2004, que dispõe sobre a Política de Meio Ambiente do Município de Santo Antônio da Patrulha e dá outras providências, contempla, no Art. 6º de sua redação, o entendimento que o município faz com relação ao conceito de meio ambiente:

O meio ambiente é patrimônio comum da coletividade bem como de uso comum do povo e entidades que, para tanto, no uso da propriedade, no manejo dos meios de produção e no exercício de atividades, deverão respeitar as limitações administrativas e demais determinações estabelecidas pelo Poder Público, com vistas a assegurar um ambiente sadio e ecologicamente equilibrado, para as presentes e futuras gerações (LEI MUNICIPAL n. 4.608/04, art. 6º).

Ainda assim, uma possibilidade no desenvolvimento de políticas mais integradas entre a questão ambiental e urbana, sem desconsiderar a questão rural, pode ser percebida no Plano Ambiental do município de Santo Antônio da Patrulha:

O Plano Ambiental Municipal, como instrumento que deve expressar as condições em que a propriedade urbana e rural cumpre sua função social, na medida em que não afeta, desordenadamente, o meio ambiente, adotará procedimentos que revertam o processo de agravamento das desigualdades sociais e dos desequilíbrios ambientais, gerados pelo desenvolvimento urbano e rural crescente (LEI MUNICIPAL n. 4.675/05, Art 1º).

O estudo das legislações vigentes para áreas urbanas e que tratam da questão ambiental e urbana demonstram claramente a necessidade e urgência em constituir políticas públicas mais integradas e eficientes para a realidade em que se vive. Poucas leis esclarecem seu entendimento do que é meio ambiente, nem tampouco, alguma delas expressa sua definição do que é meio ambiente urbano. As políticas urbanas estão mais voltadas às questões de infraestrutura, desconsiderando que, dentre os principais equipamentos urbanos, encontram-se os elementos da natureza. Não é possível, por exemplo, pensar o espaço urbano sem levar em consideração as águas urbanas e a vegetação ainda existente nesses espaços. Da mesma maneira, as políticas ambientais estão mais voltadas à proteção dos elementos da natureza do que às necessidades de uso que a sociedade faz deles. Dessa maneira, faz-se necessário mais do que integrar leis, principalmente assumir que o meio ambiente é agora urbano e que a qualidade deste é dependente de um novo padrão dimensional das relações sociedade/natureza, voltado a essa nova realidade em que atualmente a maior parte de todos nós vive.

## 2.3 Procedimentos operacionais

Um diagrama metodológico das etapas que compreenderam os procedimentos operacionais da pesquisa pode ser visto na FIG. 2.1.

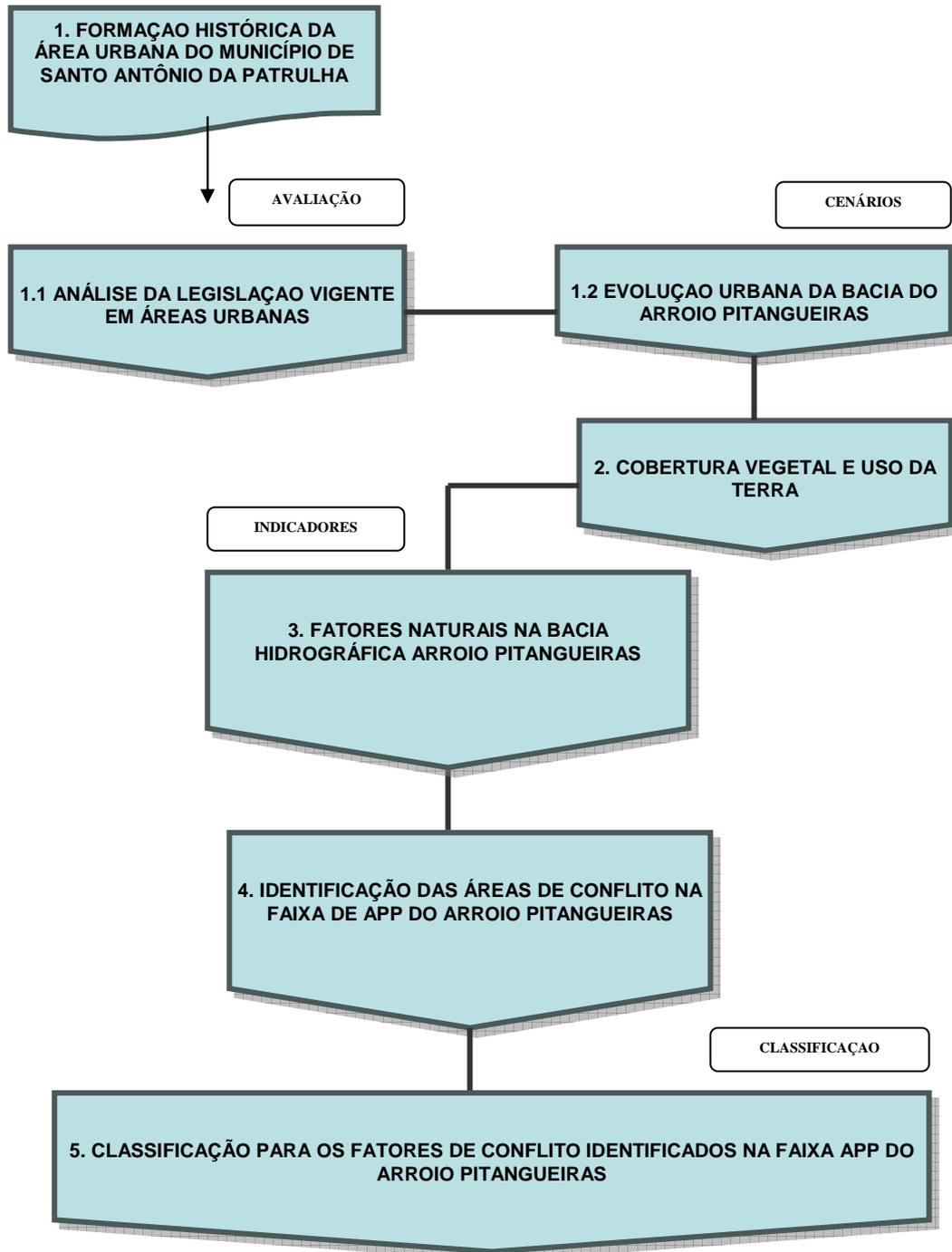


FIGURA 2.1 - Características da ocupação na área de preservação permanente – APP do arroio Pitangueiras no município de Santo Antônio da Patrulha - RS: diagrama metodológico

Fonte: MOTTA MARQUES D. Roteiro metodológico modificado do Projeto Sistema de Avaliação de Águas Urbanas Pluviais e Fluviais – PROSAB5/IPH/UFRGS (MOTTA MARQUES e SILVEIRA, 2006)

O texto abaixo apresenta o roteiro metodológico com as etapas, os procedimentos e os produtos obtidos, reunindo os trabalhos realizados no decorrer da pesquisa.

### **2.3.1 - Primeira etapa: Formação histórica da área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha**

Nesta primeira etapa, foi realizada, por meio de busca, consulta, seleção, leitura, o fichamento da bibliografia disponível relacionada à formação histórica da área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha, um dos quatro primeiros municípios formados no estado do Rio Grande do Sul.

Foram pesquisados dados com foco no acompanhamento da curva representativa do crescimento demográfico no Município, além de aspectos históricos relacionados a períodos econômicos relevantes ou fatores político-institucionais de influência, especialmente os relacionados à área urbana da bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras. Foram ainda observados aspectos locais marcantes num período ou noutro e determinantes para compreensão da ocupação da área em estudo, conforme sugere Souza e Müller (2007).

Para a caracterização da evolução urbana do Município, foi feito um levantamento junto à Secretaria da Gestão e Planejamento da Prefeitura Municipal, para obtenção de dados referentes a período de instalação e regularização de bairros e loteamentos.

A importância da realização dessa primeira etapa, além da formação do banco de dados, consistiu em compreender a forma, o processo e os fatores históricos, sociais e econômicos que possibilitaram a ocupação da área urbana e da faixa de APP ao longo do arroio Pitangueiras.

O produto final dessa etapa resultou no mapa da evolução urbana do município de Santo Antônio da Patrulha. A primeira etapa foi dividida em duas subetapas, conforme segue:

#### **a) evolução urbana e perfil socioeconômico da população assentada na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras**

Sendo o foco da pesquisa a análise de conflitos existentes em APPs localizadas na área urbana, pretendeu-se, nesta etapa, avaliar o perfil social e econômico da população

residente na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras. Os dados utilizados basearam-se nas informações disponíveis para os setores censitários contidas no Censo 2000 do IBGE.

Um levantamento para identificar e caracterizar a população moradora na faixa de APP do arroio Pitangueiras foi construído com base nos dados obtidos a partir de uma pesquisa realizada por amostragem e desenvolvida em parceria entre as Secretarias Municipais da Gestão e Planejamento e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha.

Foi feita uma análise histórica do período de formação e processo de evolução da infraestrutura do bairro Pitangueiras, visando à compreensão e interpretação das regras que presidiram a ocupação nessa área.

Foi necessário, nessa etapa, o levantamento de dados cartográficos junto à Secretaria Municipal da Gestão e do Planejamento e Departamento Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha. A base cartográfica disponibilizada referiu-se à do Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Urbano do ano de 2006.

A correção dos limites da bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras foi feita com base nas informações de relevo existentes para o Município com auxílio do software ArcGIS ESRI 9.2 e validada em campo com as coordenadas em UTM obtidas através de GPS. A partir desse procedimento, foi feito o cruzamento com as informações de delimitação da área urbana do município, delimitação das áreas de drenagem dos arroios Pitangueiras e principais vias de acesso à área de estudo. A conversão dos dados obtidos para área urbana e bacia hidrográfica de formato vetorial para imagem, cálculo de sua respectiva área e montagem dos mapas finais em escala 1:20.000 foram realizadas utilizando o mesmo software.

#### **b) análise da legislação vigente em áreas urbanas**

Esta etapa da pesquisa consistiu em realizar uma análise do período histórico de instituição das leis existentes para os ambientes urbanos, com ênfase nas limitações estabelecidas à ocupação das áreas de preservação permanentes referente às margens de cursos d'água de até 10 metros de largura. Foram avaliados o Código Florestal Brasileiro e a Lei de Parcelamento do Solo Urbano. Após, organizou-se uma síntese das limitações previstas

nas legislações estabelecidas ao longo do tempo, incluindo o que prevê o Código Florestal Estadual e o Plano Diretor de Santo Antônio da Patrulha.

Esse procedimento operacional fez-se necessário tendo em vista compreender o período de surgimento dos aspectos legais que normatizam a ocupação do ambiente urbano e sua correlação com a legislação ambiental. Também forneceu subsídios à análise dos conflitos existentes entre a legislação que regulamenta e cria as áreas de preservação permanente e o processo de evolução urbana ocorrido na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras.

### **2.3.2 - Segunda etapa: identificação da cobertura vegetal e uso da terra na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras**

A segunda etapa que integrou os procedimentos operacionais desta pesquisa refere-se à identificação da cobertura vegetal e do atual padrão de ocupação e uso da terra na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras.

Pretendeu-se, nessa etapa, verificar a situação das áreas de preservação permanente, identificando áreas com possibilidade para restrição de uso e, principalmente diagnosticar situações de ocupação consolidada, visando a uma classificação para a mesma, objetivo principal deste estudo.

A base cartográfica utilizada nessa etapa de trabalho foi fornecida pela Secretaria Municipal da Gestão e Planejamento e consistiu no cruzamento de dados referentes à cobertura vegetal e uso da terra gerados a partir do Plano Diretor do município de Santo Antônio da Patrulha, revisado em 2006. Destaca-se que, em razão dos recursos financeiros obtidos junto ao Ministério das Cidades, foi possível, através de processo licitatório, contratar os serviços especializados da Empresa Geopyxis - Soluções em Geotecnologia, para atuar em equipe, especialmente nos trabalhos de campo e geração dos mapas.

### **2.3.3 - Terceira etapa: caracterização dos fatores naturais na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras**

Nesta etapa, pretendeu-se, a partir da caracterização dos elementos da natureza que integram a bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras, justificar a importância da criação

de programas de incentivo à proteção de áreas de preservação permanente localizadas no ambiente urbano.

A base cartográfica utilizada foi composta por arquivos disponibilizados a partir do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do município de Santo Antônio da Patrulha referente ao ano de 2006, e os mapas gerados são resultantes do cruzamento de informações básicas como curvas de nível, limite da bacia, hidrografia, perímetro urbano, vias principais, percurso do arroio, faixa de APP e área de influência direta (AID).

Os mapas de hipsometria e declividade foram criados sobre um arquivo TIN – Triangulated Irregular Network – composto pelas informações do shape de curvas de nível disponibilizado pelo Município. Com base nesse arquivo, foram geradas duas imagens rasters através da reclassificação do arquivo TIN e do cruzamento do conjunto de informações básicas.

O produto final dessa etapa resultou numa caracterização da bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras quanto aos aspectos de clima, geologia, morfometria do relevo (altimetria e declividade), solos e qualidade de água, possibilitando uma melhor compreensão da dinâmica natural que cumpre essa bacia num contexto regional.

As informações obtidas nessa etapa foram utilizadas para alimentar o banco de dados iniciado na etapa anterior, possibilitando operações de tabulação cruzada, uma vez que a geração das imagens *rasters* e a sobreposição com as informações básicas reúnem os dados permitindo a utilização dos mesmos em complementação às etapas seguintes.

#### **2.3.4 - Quarta etapa: identificação das áreas de conflito na faixa de APP do arroio Pitangueiras**

Nesta etapa, objetivou-se identificar, na área de influência direta do arroio Pitangueiras, quais as situações de ocupação que estão em desconformidade com a legislação que determina as áreas de preservação permanente (APP), além de registrar as categorias de impactos que predominam ao longo dessa faixa no arroio pesquisado.

A metodologia de investigação em campo foi construída a partir de dois aspectos balizadores principais: a definição de padrões e critérios de ocupação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e a identificação da importância ambiental dessas áreas, inseridas no meio ambiente urbano.

Dessa maneira, para essa etapa foram construídos dois procedimentos metodológicos, divididos em subetapas, conforme descrito a seguir:

#### **a) definição da Área de Influência Direta (AID)**

A metodologia utilizada para a definição da Área de Influência Direta (AID) da presente pesquisa baseou-se nos estudos desenvolvidos por Santos (2006), cujo objetivo foi o de propor critérios de planejamento da gestão integrada da orla marítima dos municípios do litoral Centro-Norte do Estado de Santa Catarina, Brasil, através da apresentação de uma proposta de ordenamento da área de influência direta sobre a Área de Preservação Permanente (vegetação de restinga fixadora de dunas) Catarinense. A pesquisa inicial foi desenvolvida a partir do acompanhamento da elaboração das propostas dos critérios de gestão para a zona de servidão de proteção do Domínio Público Marítimo-Terrestre para a Província de Cádiz, Espanha. No Brasil, essa metodologia foi testada nos municípios de Bombinhas, Porto Belo, Itapema, Balneário Camboriú, Itajaí, Navegantes, Penha e Piçarras entre julho de 2004 e dezembro de 2005, numa faixa de 50m limítrofe com a Área de Preservação Permanente, a pedido da Procuradoria da República no município de Itajaí-SC.

A partir desse estudo, Santos e Carvalho (2007) desenvolveram uma proposta para a gestão integrada das Áreas de Preservação Permanente em margens de rios com largura de 50 metros, inseridos em áreas urbanas. As características da ocupação urbana foram avaliadas numa faixa de 1.000 metros de largura contados a partir dos limites da APP, faixa essa, denominada Área de Influência Direta.

Todos os cursos d'água inseridos na área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha possuem largura inferior a 10 m. Dessa maneira, foi feita uma adaptação dos estudos de Santos e Carvalho (2007) com relação à definição da Área de Influência Direta (AID), ficando a mesma, para este estudo, como sendo de 100 metros de largura, incluindo a faixa limite de 30 metros da APP do arroio Pitangueiras. A escolha dessa metragem deu-se em razão de dois fatores principais: 1) a prática diária entre as Secretarias Municipais da Gestão e Planejamento, e Agricultura e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha, onde, atualmente, somente os projetos de construção, reforma e ampliação que se encontram inseridos na faixa de APP de 30 metros em área urbana, são encaminhados pelo Departamento de Engenharia e Arquitetura (DEA) para a análise e parecer técnico do Departamento de Meio Ambiente (DMA); 2) a partir da compreensão de que um

Plano de Gestão Ambiental para a faixa de ocupação das APPs existentes em áreas urbanas, não se restringe somente a uma faixa mínima estipulada em Lei, definiu-se a AID como sendo composta pelos 30 metros de largura conforme prevê o Código Florestal brasileiro para as faixas de APP de cursos d'água com até 10 metros de largura, somados a uma faixa de mais 70 metros de largura, com vistas à possibilidade de elaboração de critérios e diretrizes para a gestão ambiental dessas áreas.

Uma metragem superior aos 100 metros não se justificaria, tendo em vista a já consolidação da ocupação urbana, na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras.

Assim,

$\text{AID} = 30 \text{ m (APP)} + 70 \text{ (setenta m zona tampão) na faixa marginal do arroio Pitangueiras} = 100 \text{ metros de largura}$
---

Os critérios de classificação gerais relacionados com o tipo de ocupação existente na AID e suas características naturais estão demonstrados no QUADRO 2.1. Os mesmos foram definidos em Classes, conforme a metodologia sugerida por Santos e Carvalho (2007), modificada do Decreto Federal 5300/2004. As três classes definidas foram:

A: atributos próprios de áreas naturais;

B: atributos próprios de áreas em processo de urbanização;

C: atributos próprios de áreas urbanizadas.

Após a definição dos critérios gerais de identificação das áreas de influência direta sobre as APPs, as classes foram subdivididas em subclasses, assim como proposto por Santos e Carvalho (2007), ficando distribuídas: **A** - (subdivide-se em: **A1** AID com Elevada Qualidade Ambiental e **A2** AID com Qualidade Ambiental); **B** - AID em processo de urbanização com baixa densidade de ocupação) e **C** - (subdivide-se em **C1** AID urbanizada com média densidade de ocupação e **C2** AID urbanizada com alta densidade de ocupação (QUADRO 2.2).

**QUADRO 2.1**

Critérios gerais para a definição dos tipos de Áreas de Influência Direta (AID) sobre a APP do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha-RS

<b>Classes de Área de Influência Direta (AID)</b>	<b>Classe A</b>	Trecho com atividades que devem ser compatíveis com a preservação e conservação das características e funções naturais; possui correlação com os tipos que apresentam baixíssima ocupação, paisagens com alto grau de conservação, alta biodiversidade, ecossistemas de interesse, fragilidade ecológica e baixo potencial de poluição.
	<b>Classe B</b>	Trecho com atividades de baixo potencial de impacto; possuem correlação com os tipos que apresentam baixo a médio adensamento de construções e população residente, com indícios de ocupação recente, paisagens parcialmente modificadas pela atividade humana, baixa naturalidade e médio potencial de poluição.
	<b>Classe C</b>	Trecho transformado onde prevalecem as edificações residenciais, equipamentos e infraestrutura, atividades pouco exigentes quanto aos padrões de qualidade ou compatíveis com um maior potencial impactante; possui correlação com os tipos que representam médio a alto adensamento de construções e população residente, com paisagens modificadas pela atividade humana, multiplicidade de usos e alto potencial de poluição sanitária, estética e visual.

**Fonte:** Modificado do Decreto Federal N. 5.300/2004 *apud* SANTOS e CARVALHO (2007)

**QUADRO 2.2**

Comparação entre as descrições de classes e subclasses utilizadas para a classificação das Áreas de Influência Direta (AID) sobre a APP do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha-RS (Continua)

Classes	Sub Classes	Descrição (Santos e Carvalho 2007)	Descrição (Fraga e Fujimoto 2009)	
Tipos de Áreas de influência Direta – AID sobre APP	<b>A AID Naturais</b>	<b>A1 AID com Elevada Qualidade Ambiental</b>	Área de influência que mantém os ecossistemas primitivos em equilíbrio ambiental, com alta biodiversidade e uma organização funcional ecológica capaz de manter, de forma sustentada, uma comunidade de organismos balanceada e integrada, paisagem natural com alto grau de originalidade, parcela importante de vegetação preservada ou em estágios médio e avançado de regeneração, presença de habitações isoladas e uso predominantemente rural. Rio com características naturais.	Área de influência que apresenta paisagem natural com alto grau de originalidade; parcela importante (100 m de ambas as margens do Arroio Pitangueiras) coberta por vegetação nativa preservada ou em estágios avançado de regeneração; habitações isoladas e uso predominantemente rural; arroio com características naturais (ausência de canalizações e retificações).
		<b>A2 AID com Qualidade Ambiental</b>	Área de influência que apresenta certo grau de naturalidade e capaz de manter em equilíbrio uma comunidade de organismos em graus variados de diversidade, vegetação em estágio inicial para médio de regeneração, com ocorrência de elementos construtivos, áreas de lazer, pousadas, densidade de ocupação menor que 5 hab/ha, uso predominantemente rural e ou turístico, acessos precários interligados localmente, captação de água individual e ou local. Rio com características naturais.	Área de influência que apresenta parcela importante (30 m em ambas ou uma das margens do arroio) coberta por vegetação nativa preservada ou em estágios avançado ou médio de regeneração; presença de elementos construtivos; uso predominantemente rural; arroio com características naturais.
	<b>B AID em Processo de Urbanização</b>	<b>AID em processo de urbanização com baixa densidade de ocupação</b>	Área de influência que apresenta alteração do meio natural, mas ainda apresenta paisagem natural pouco antropizada. Presença de infraestrutura básica, densidade de ocupação entre 5 e 50 hab/ha. Presença de glebas não parceladas e elevado número de lotes desocupados. Uso predominantemente não rural. Rio com características naturais, mas sofrendo reflexos da ocupação da área de influência.	Área de influência que apresenta alteração do meio natural; paisagem pouco antropizada; vegetação nativa e/ou exótica em estágio inicial de desenvolvimento em ambas ou em apenas uma das margens do arroio (predomínio: vegetação herbácea/arbustiva na faixa de 30 m da APP); presença de, pelo menos, um dos itens de infraestrutura urbana implantada; presença de glebas não parceladas e de lotes desocupados; uso residencial e comercial; arroio com características naturais, mas sofrendo reflexos da ocupação da área de influência (erosão das margens; depósito de resíduos; lançamento de efluentes; construções na faixa de APP;)

**QUADRO 2.2**

Comparação entre as descrições de classes e subclasses utilizadas para a classificação das Áreas de Influência Direta (AID) sobre a APP do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha-RS

(Conclusão)

	Classes	Sub Classes	Descrição (Santos e Carvalho 2007)	Descrição (Fraga e Fujimoto 2009)
Tipos de Áreas de influência Direta – AID sobre APP	<b>C</b> <b>AID Urbanizada</b>	<b>C1</b> <b>AID Urbanizadas com média densidade de ocupação</b>	Área de influência que apresenta a maior parte dos componentes dos ecossistemas primitivos degradados ou suprimidos, a organização funcional eliminada e a paisagem natural comprometida. Densidade maior que 50 hab/ha e menor que 150 hab/ha. Possui, no mínimo, três dos seguintes itens de infraestrutura urbana implantada: malha viária, captação de águas pluviais, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos, rede de abastecimento de água, rede de distribuição de energia; mata ciliar inexistente, descontínua ou profundamente alterada. APP ocupada parcialmente pelo sistema viário; rios erodidos ou assoreados.	Área de influência que apresenta vegetação suprimida; mata ciliar inexistente, descontínua ou profundamente alterada; paisagem natural comprometida com elementos construtivos na maior parte da faixa de APP de 30 m; pequena porcentagem de gleba ou lotes desocupados; possui, no mínimo, três dos itens de infraestrutura urbana implantada; APP parcialmente ocupada por sistema viário; arroio erodido, assoreado e /ou retificado; uso predominantemente residencial.
		<b>C2</b> <b>AID Urbanizadas com alta densidade de ocupação</b>	Área de influência que apresenta a maior parte dos componentes dos ecossistemas primitivos degradados ou suprimidos, a organização funcional eliminada e a paisagem natural comprometida. Densidade de ocupação maior que 150 hab/ha, sistema viário implantado, infraestrutura urbana implantada e ou precária, pequena porcentagem de glebas ou lotes desocupados, mata ciliar inexistente, descontínua ou profundamente alterada. APP ocupada parcialmente por sistemas viário; rio assoreado ou erodido.	Área de influência que apresenta vegetação suprimida; mata ciliar inexistente, descontínua ou profundamente alterada, paisagem natural comprometida, com elementos construtivos em toda a faixa de APP de 30 m; sistema viário implantado; infraestrutura urbana implantada e ou precária; inexistência de glebas ou lotes desocupados; trecho do arroio erodido, assoreado, retificado e/ou canalizado; uso predominantemente residencial, comercial e/ou industrial.

**Fonte:** modificado de SANTOS e CARVALHO (2007)

**Nota:**

- Os estágios da vegetação foram definidos conforme Resolução do CONAMA Nº 33, de 7 de dezembro de 1994.
- A infraestrutura urbana básica foi definida em conformidade com a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências.

**Organização:** Josélia Maria Lorence Fraga

## **b) identificação dos pontos de impacto no arroio Pitangueiras**

Ao longo de toda a extensão da faixa de AID do arroio Pitangueiras foram realizadas saídas a campo para o registro dos principais impactos ambientais existentes. A seleção dos impactos foi realizada a partir da metodologia proposta por SCA (Maryland Stream Corridor Assessment, 2001) e MONALISA (Monitoramento das Alterações Ambientais em Arroios na Bacia do Rio dos Sinos), desenvolvida no ano de 2004 pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do rio dos Sinos – COMITESINOS, além de uma série de instituições parceiras, incluindo a Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha-RS.

O objetivo do Projeto Monalisa foi o de providenciar um método rápido para examinar a rede hídrica da bacia Sinos, a fim de qualificar as medidas de gestão, conservação ou restauração na região.

Os impactos foram separados em 10 categorias: alteração do leito, barreira de peixes, canos expostos, captação de águas, condições anormais, depósito de resíduos, efluentes líquidos, elementos construtivos na faixa de APP, erosão e mata ciliar (QUADRO 2.3).

Todos os impactos foram registrados em fichas (ANEXO 1) preenchidas de acordo com as orientações do manual de campo (ANEXO 2).

Os impactos foram registrados observando-se a margem esquerda e direita do arroio Pitangueiras. Para cada impacto, foi feito um registro no banco de dados, independente da localização ou distância em relação a outro impacto. A única exceção é a marcação dos registros de mata ciliar. Esses foram efetuados a partir da nascente do arroio em direção à foz, em intervalos pontuais de 200 em 200 m.

Os impactos observados em campo receberam uma pontuação entre 1 (um) a 3 (três) quanto ao grau de severidade, correctabilidade e acessibilidade, onde 3 tem peso maior (QUADRO 2.4). Através da pontuação dos graus de severidade, correção e acesso, foi possível classificar os registros quanto à proporção do dano causado ao arroio, à dificuldade de sanar ou mitigar o impacto e também quanto às condições de acessibilidade em relação ao local de impacto.

O grau de severidade determina a intensidade de um problema em relação a outro pertencente a uma mesma categoria. Foi utilizado para contestar situações, tais como onde se

encontram os trechos do arroio mais erodidos, dentre outras. O grau de correctabilidade classifica o nível de dificuldade para minimização do problema. Possibilita determinar quais situações devem ser examinadas prioritariamente no momento da aplicação de um programa de restauração para uma bacia de drenagem. Já o grau de acessibilidade é uma medida relativa à dificuldade de acesso a um ponto de impacto identificado.

---

### QUADRO 2.3

Descrição das categorias de impacto observadas na faixa de AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha-RS

---

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Descrição</b>
Alteração do leito	Qualquer mudança na estrutura física do arroio que altere seu leito original;
Barreira de peixes	Interrupção do curso normal da água que crie um obstáculo total ou parcial para a passagem das espécies migradoras ou não;
Canos expostos	Qualquer cano que cruze, transversalmente ou paralelamente, o arroio que tenha, ao menos, parte da sua estrutura exposta;
Captação de águas	Qualquer forma de retirada de água, seja por bombeamento ou por desvio da correnteza normal do arroio;
Condições anormais	Campo destinado a comentários de situações que não se enquadrem em outra categoria de impacto ou que mereçam destaque;
Depósito de resíduos	Acúmulos de resíduos sólidos depositados às margens do arroio;
Efluentes líquidos	Despejo de qualquer tipo de líquido no arroio, independente da origem, da forma ou da continuidade;
Elementos construtivos na faixa de APP	Construções de alvenaria ou madeira de qualquer tipo ou finalidade;
Erosão	Processo de alteração da margem do arroio que cause mudança na largura original;
Mata ciliar	Descrição da largura que ocupa e do estado de regeneração da mata ciliar.

---

**Fonte:** SCA (Maryland Stream Corridor Assessment, 2001); MONALISA (Monitoramento das Alterações Ambientais em Arroios na Bacia do Rio dos Sinos, 2004)

**Organização:** Josélia Maria Lorence Fraga

**QUADRO 2.4**

Grau de severidade, correção e condições de acesso para cada um dos impactos avaliados na faixa de AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS

Grau	1	2	3
<b>Severidade</b>	Impacto indireto, pouco significativo sobre o arroio. Indica que um problema estava presente, mas que, comparado com outros problemas da mesma categoria, considerava-se menor.	Impacto indireto, porém, significativo para o arroio ao longo do tempo. Indica que, caso o problema permaneça, será capaz de alterar a estrutura e o funcionamento do arroio	Impacto direto e amplo sobre os recursos aquáticos do arroio. Dentro de uma categoria específica de problema, indica que o mesmo está entre os piores observados.
<b>Correção</b>	Problemas que possam ser corrigidos rapidamente e usando mão-de-obra leve com mínima planificação. São tarefas que podem ser realizadas por equipes pequenas (10 pessoas ou menos) em cerca de um dia e sem utilizar equipamentos sofisticados.	Problemas de tamanho moderado que possam requerer equipamentos leves, tais como uma retroescavadeira e alguma planificação. Requer vários dias para ser finalizado.	Problemas de grandes proporções que requerem muito esforço e de elevado custo para a minimização. Necessitam ser resolvidos com o uso de equipamentos pesados, financiamentos significativos. Requerem mais de um mês para serem solucionados. O nível de alteração seria muito significativo.
<b>Acesso</b>	Local de fácil acesso, tanto a pé quanto de carro.	Tem-se acesso a pé, percorrendo uma distância de até 1,0 km, mas não existe acesso com veículos.	Local de difícil acesso tanto a pé quanto de carro. Incluem locais privados onde não existam caminhos próximos. Para chegar ao local, seria necessário caminhar mais que 1,0 km e, se for necessário equipamento para o trabalho de restauração, seria necessário construir um caminho de acesso de longa distância e através de terreno complicado.

**Fonte:** SCA (Maryland Stream Corridor Assessment, 2001); MONALISA (Monitoramento das Alterações Ambientais em Arroios na Bacia do Rio dos Sinos, 2004)

**Organização:** Josélia Maria Lorence Fraga

A fim de evidenciar os registros mais graves, foram criados escores de peso para cada um dos fatores de impacto (QUADRO 2.5). O escore de peso de cada impacto é gerado pela multiplicação do grau de severidade pelo valor do escore de peso. A aplicação dos escores de peso propicia a diferenciação daqueles impactos mais danosos, como, por exemplo, elementos construtivos, daqueles menos danosos, como canos expostos, mesmo que ambos tenham sido registrados em campo com grau de severidade três.

---

### QUADRO 2.5

Fatores e escores de peso em relação aos impactos identificados para o arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS

---

<b>Fator de Impacto</b>	<b>Escore de peso</b>
Elementos construtivos na faixa de APP	6,0
Escoamento de efluentes	5,0
Alteração do leito	4,5
Depósito de resíduos	4,0
Mata ciliar	3,5
Erosão	3,0
Barreira de peixes	2,5
Captação de águas	2,0
Canos expostos	1,5
Condições anormais	1,0

---

**Fonte:** Modificado de MONALISA (Monitoramento das Alterações Ambientais em Arroios na Bacia do Rio dos Sinos, 2004).

**Nota.** O escore da categoria **elementos construtivos na faixa de APP** foi adaptado, neste estudo, à metodologia Monalisa. Atribui-se o maior valor de impacto tendo em vista tratar-se de ocupações consolidadas em faixa de APP, objeto de investigação desta dissertação de mestrado.

**Organização:** Josélia Maria Lorence Fraga

Visando a uma comparação entre trechos do arroio Pitangueiras, o mesmo foi dividido em sete fragmentos de um quilômetro de extensão, numerados de 0 a 6, onde o trecho zero corresponde à foz do arroio. Esses fragmentos receberam uma classificação em três níveis – 1, 2 e 3 – referente ao resultado da soma da multiplicação dos graus de severidade pelos escores de peso elevado ao cubo de todos os impactos contidos naquele intervalo. A expressão é elevada ao cubo para potencializar os valores dos escores de peso, aumentando, dessa forma, a distância entre os impactos de menor e maior dano.

A soma dos escores de peso é dada pela expressão:

$$CF = [\sum (FI \times EP)]^3 \text{ onde,}$$

CF é a classificação do fragmento, FI é o fator do impacto e o EP é o escore de peso.

Foram atribuídas três faixas de cores (vermelho para os mais severos, amarelo para severidade mediana e verde para severidade baixa) nos sete trechos do arroio Pitangueiras. O valor para as faixas de cores foi atribuído a partir do cálculo da média ponderada entre os valores de CF obtidos.

### c) procedimentos de campo

De acordo com a metodologia, os levantamentos de campo foram realizados através de caminhadas pelo arroio Pitangueiras no sentido montante-jusante (QUADRO 2.6). Para o registro dos impactos, durante o levantamento em campo, foi utilizado um aparelho de posicionamento global (GPS), planilhas de registro para as diferentes categorias de impacto, lápis e caneta a prova d'água, mochila impermeável, trena e câmara fotográfica digital.

Através desses equipamentos, foi possível adquirir a coordenada geográfica, realizar a caracterização e obter uma foto digital para cada um dos impactos levantados, gerando, assim, as informações necessárias para a criação de um banco de dados georeferenciado, necessário à construção da cartografia temática.

<b>QUADRO 2.6</b>			
Cronograma de saídas a campo, realizadas no arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS			
<b>Saída</b>	<b>Data</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Equipe</b>
01	26/03/2009	Reconhecimento do campo;	Josélia, Reni, Adriano e Miguel
02	07/04/2009	Ajuste de metodologia – trecho percorrido em extensão de 1 km	Josélia, Adriano e Miguel
03	14/04/2009	Coleta de dados – trecho próximo à nascente do arroio Pitangueiras	Josélia, Adriano e Miguel
04	05/05/2009	Coleta de dados – trecho médio do arroio Pitangueiras	Josélia, Adriano e Miguel
05	06/05/2009	Coleta de dados – trecho foz do arroio Pitangueiras	Josélia, Adriano e Miguel

**Organização:** Josélia Maria Lorence Fraga

Ao longo de todo o percurso investigado cumpriu-se o seguinte protocolo:

- a) localização e registro (manual e eletrônico) das coordenadas em UTM, com o GPS;
- b) categorização do problema identificado na faixa de APP utilizando as fichas de campo padrão;
- c) atribuição de um número de identificação da localização;
- d) atribuição dos graus de severidade, correção e acesso de cada impacto;
- e) produção de uma foto digital;

Durante essa fase, a Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha, através do Departamento Municipal de Meio Ambiente, providenciou uma série de chamadas informativas na mídia local, a fim de que os proprietários às margens do arroio Pitangueiras não restringissem o acesso dos pesquisadores à área investigada.

#### **d) criação do banco de dados georeferenciado e confecção dos mapas temáticos**

O banco de dados georeferenciado foi criado com o objetivo de armazenar as informações de todos os impactos levantados em campo, contemplando as diferentes categorias identificadas no arroio Pitangueiras. Foi estruturado em software específico (Microsoft Access, 2003) e possui uma organização de forma que cada planilha preenchida em campo torna-se um registro individual. Cada registro pode ser manipulado, visualizado e vinculado à plataforma SIG – Sistema de Informação Geográfica –, fornecendo as informações para a criação de mapas temáticos.

Os mapas temáticos são resultantes do cruzamento de diferentes arquivos com registros para curvas de nível, limite da bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras, hidrografia, perímetro urbano, vias principais, áreas de influência direta e o curso do arroio Pitangueiras.

Os impactos armazenados no banco de dados foram classificados por sua severidade. Essa classificação dá-se através da vinculação de cores a cada um dos graus de severidade. Para o impacto de severidade três, mais danosa, foi atribuída a cor vermelha, para o grau dois, a cor amarela e, grau de severidade 1, a cor verde. No caso de haver severidade

zero, ocorrente onde, por exemplo, a mata ciliar não sofreu alteração, a cor estabelecida foi o verde escuro.

Um sistema de visualização dos trabalhos de campo foi desenvolvido utilizando o software Macromedia Flash Player 8, possibilitando a busca localizada para os impactos registrados. Dessa forma, para cada um dos pontos de impacto, é possível localizar, sob a forma de arquivo digital, a ficha com os registros de campo e as respectivas imagens realizadas.

### **2.3.5 - Quinta etapa: classificação para os fatores de conflito identificados na faixa de APP do arroio Pitangueiras**

O objetivo dessa etapa de trabalho consistiu em realizar uma classificação para os principais fatores de conflito identificados na faixa de APP do arroio Pitangueiras: área natural com vegetação e a ocupação urbana consolidada.

Para classificação das AIDs, as mesmas foram segmentadas em trechos de 200 metros. Sobre cada um desses trechos, foram cruzadas as informações obtidas através das categorias de impacto mata ciliar e elementos construtivos, registradas em campo.

A partir do mapa de Classificação de AIDs, foram cruzadas as informações sobre a renda atribuídas aos elementos construtivos existentes nessa faixa, que, combinadas com a classificação de renda por setor censitário do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, possibilitou a indicação de área para implementação dos padrões urbanísticos legalmente constituídos para a criação de ZEIS (Zonas Especiais de Interesse Social) em APP.

As condições de moradia foram avaliadas a partir de critérios subjetivos, entre os quais:

a) baixa renda: casas de madeira em estado de conservação precário e/ou construídas a partir de materiais de reuso;

b) média renda: casas de madeira ou alvenaria com estado de conservação bom ou regular, apresentando manutenção básica e não ultrapassando área construída superior a 50 m<sup>2</sup>;

c) alta renda: casas de alvenaria com área construída superior a 50 m<sup>2</sup>, em ótimo estado de conservação e com manutenção recente.

A classificação das AIDs e a identificação das diferentes realidades e condições de moradia observadas ao longo da faixa de APP, possibilitaram a elaboração de sugestões para o enquadramento das AIDs e de critérios possíveis à construção de um plano de gestão ambiental da faixa de APP do arroio Pitangueiras

O QUADRO 2.7 apresenta o roteiro metodológico esquemático com todas as etapas, procedimentos e produtos obtidos neste trabalho.

<b>QUADRO 2.7</b>				
Roteiro metodológico esquemático com as etapas, procedimentos e produtos obtidos na pesquisa				
<b>ETAPAS</b>		<b>PROCEDIMENTOS</b>	<b>PRODUTOS OBTIDOS</b>	
1ª Etapa	<b>Formação histórica da área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha</b>	<b>Evolução urbana na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras</b>	Análise da formação histórica de Santo Antônio da Patrulha - RS Leitura e fichamento dos aspectos históricos, avaliação do perfil social e econômico e do saneamento na bacia Pitangueiras	Aprimoramento de conceitos teóricos e metodológicos
		<b>Análise da legislação vigente em áreas urbanas</b>	Análise histórica do período de instituição das leis que regulam e normatizam o espaço urbano nas diferentes esferas: federal, estadual e municipal	Comparativo entre o período de instituição da legislação das APPs e evolução urbana
			Processamento digital dos dados pesquisados para mapeamento da evolução urbana	Mapas de evolução urbana na bacia do arroio Pitangueiras
2ª Etapa	<b>Avaliação da cobertura vegetal e uso da terra na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras</b>	Criação de banco de dados Classificação da cobertura vegetal e uso da terra	Base de dados em formato digital. Interpretação da cobertura vegetal e uso da terra na bacia Pitangueiras	
3ª Etapa	<b>Caracterização dos elementos da natureza na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras</b>	Revisão bibliográfica Trabalho de campo	Caracterização integrada dos elementos da natureza que compõem a área de estudo	
4ª Etapa	<b>Identificação das áreas de conflito na faixa de APP do arroio Pitangueiras</b>	Elaboração de roteiro com os seguintes indicadores: Impactos ambientais na faixa de APP Distância da ocupação em relação à APP	Mapas dos impactos ambientais Mapa de transgressão à legislação	
5ª Etapa	<b>Classificação para os fatores de conflito identificados na faixa de APP do arroio Pitangueiras</b>	Classificação da forma de ocupação da faixa de APP do arroio Pitangueiras Análise e interpretação final dos dados	Mapa de classificação da forma de ocupação. Redação da Dissertação de Mestrado	

**Organização:** Josélia Maria Lorence Fraga

### 3. SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA: ORIGEM, EVOLUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

A história de formação do município de Santo Antônio da Patrulha remonta a própria história do Estado do Rio Grande do Sul. Ao observar os primórdios de povoamento do Continente de São Pedro do Rio Grande, nota-se que os primeiros municípios criados por deliberação do Reino, situavam-se à margem de rios navegáveis: Porto Alegre, à margem do Guaíba, então Jacuí; Rio Grande, à margem do Oceano Atlântico; Rio Pardo e São João da Cachoeira do Fandango (Cachoeira do Sul), também à margem do Jacuí. A FIG. 3.1 indica que Santo Antônio da Patrulha, cuja extensão territorial ia de Torres aos Campos de Cima da Serra, não fugiu a essa regra (KURY, 1987).

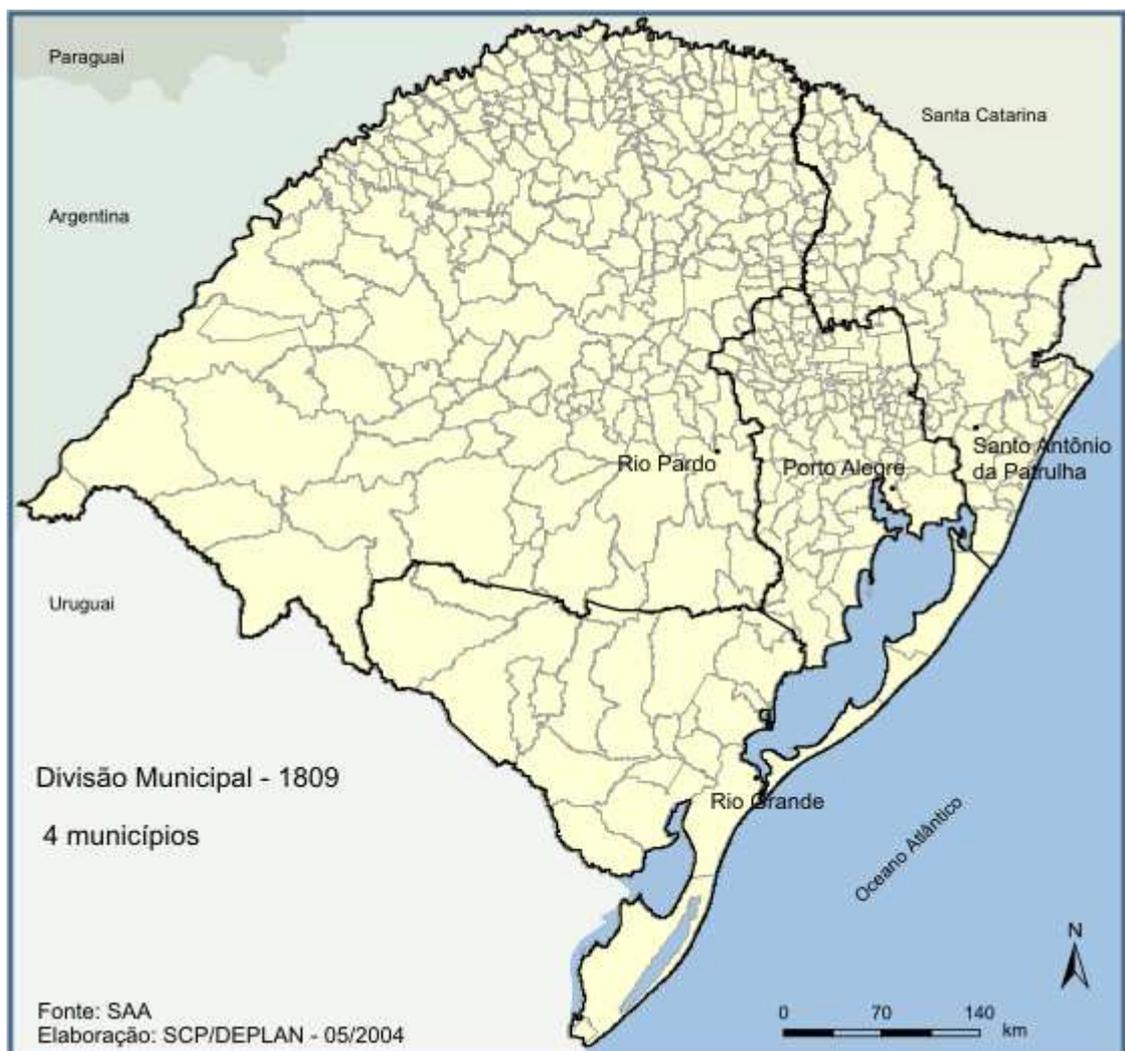


FIGURA 3.1 Limite do Município de Santo Antônio da Patrulha (1809)

Fonte: Atlas socioeconômico do Rio Grande do Sul. Disponível em <http://www.scp.rs.gov.br/atlas/>

Foi criado, nos anos de 1730, um registro no local hoje denominado Guarda Velha, situado aproximadamente cinco quilômetros da atual sede de Santo Antônio da Patrulha. Por ali os tropeiros tinham que pagar taxas previstas e submeter-se à verificação aduaneira: *“É possível que ali se tivesse erguido uma capela, como reza a tradição. Daí ser conhecido o local com o nome de Santo Antônio da Guarda Velha”* (MACIEL, 1987. p.10).

No período que compreende os anos de 1731 e 1732, Cristóvão Pereira de Abreu empenhava-se na construção da estrada que serviria para conduzir o gado bovino em direção ao norte do País. Tratava-se da famosa estrada que partia da Capela de Viamão, cruzando o município de Santo Antônio da Patrulha, subia o arroio Rolante, transpunha o rio das Antas no Passo Matemático e passava o rio Pelotas, próximo à confluência com a dos Toros, penetrando, a seguir, em território catarinense (MACIEL, 1987).

Por volta de 1740, descobriram os Dragões, milicanos sediados no registro, que estava iniciada uma fase que se tornaria endêmica no Rio Grande do Sul: o contrabando de gado, que funcionava eficientemente. Os tropeiros haviam aberto uma picada, escapando, assim, do fisco. Para essa picada foi destacada uma patrulha a fim de apreender o contrabando – o local tornou-se conhecido por Santo Antônio da Patrulha e, mais tarde, tornar-se-ia a sede do município.

Seu primitivo povoador foi o capitão Manoel Gonçalves Ribeiro, natural de Laguna que, em 1741, obteve a concessão de uma Sesmaria de 3x1 léguas. Porém, os fundadores da Vila Santo Antônio, é o casal Ignácio José Mendonça e Margarida Exaltação da Cruz, uma vez que construiu, no final do século XVIII, a primeira Capela, que se localizava em frente à atual Prefeitura. A Igreja era o marco que caracterizava a existência de um povoado ou de uma vila. Em seguida, chegam os primeiros povoadores da Capela de Santo Antônio, os chefes de casais açorianos, oriundos do Arquipélago dos Açores. Vieram na condição de pequenos agricultores com a finalidade de constituir núcleos urbanos e implantar pequenos sítios para a produção de frutas, legumes e hortaliças.

A influência açoriana em Santo Antônio da Patrulha foi grande (KURY, 1987). Os artesãos localizaram-se na Vila em formação, enquanto que os que tinham vocação para agricultura se dirigiram-se para as áreas de morros, dando início ao cultivo da cana-de-açúcar e do trigo.

A região norte do litoral do Rio Grande do Sul, onde está localizado o município de Santo Antônio da Patrulha, atravessou diferentes fases históricas de desenvolvimento e

guardou as marcas adquiridas de todas elas. Primeiro, foi ocupada por açorianos cujas atividades eram os negócios e o artesanato; na história recente, explorou a pecuária e a agricultura extensiva, iniciou o comércio e o processo de industrialização, de forma a atender à demanda do estado paulista. Atualmente, em função de uma nova dinâmica econômica que ocorre no País, a posição geográfica privilegiada e, principalmente, o novo acesso construído, a RS 474, que integra o município ao litoral, serra e capital gaúcha, Santo Antônio da Patrulha ressurgue com a potencialidade de se tornar uma cidade polo regional. Essas fases econômicas constituem parte dos processos sociais (políticos, econômicos e sociais) que, a partir da relação sociedade/natureza, modificam o espaço e estabelecem novos arranjos espaciais e novas funções e formas no ambiente.

Sendo o foco desta pesquisa as áreas de preservação permanente-APP em ambientes urbanos, o presente capítulo objetiva compreender a dinâmica de evolução e formação desse espaço, a fim de explicar como a realidade com que nos deparamos pode ser resultado de processos históricos de apropriação da natureza. Foi preciso apropriar-se do meio natural para constituir-se na história. Desse modo, a compreensão do meio ambiente urbano atual requer que a análise de sua complexidade ultrapasse a aparência de suas formas. É preciso atingir sua essência e desvendar sua história, suas estruturas, suas funções. Assim, será realizado um esforço de tratar, sinteticamente, sobre o processo histórico de ocupação da área de pesquisa, que determinou a transformação da natureza e a alteração dos processos naturais, estabelecendo uma nova configuração ao ambiente urbano.

### **3.1 Processo histórico de ocupação do Município**

Por volta de 1740 foi estabelecido, no município de Santo Antônio da Patrulha, um Curral da Contagem, posto fiscal para a cobrança de tributos sobre os rebanhos do gado vacum, muar e cavalari que eram remetidos para os mercados de Minas Gerais e São Paulo, passando por Lajes. O Curral localizava-se na Guarda Velha, quase à montante do Rio dos Sinos. A Guarda Velha era o ponto de partida da Estrada dos Tropeiros, aberta sob o comando do Cel. Cristóvão Pereira:

Afora os tropeços encontrados pelos desbravadores – mata virgem, serra íngreme – e investida dos índios andarengos – a abertura dessa Estrada se constituiu no maior acontecimento do século XVIII (KURY, 1987, p. 18).

Além de diminuir distâncias e evitar a travessia de rios que a Estrada da Costa do Mar impunha (Tramandaí, Mampituba e Araranguá), a Estrada dos Tropeiros marginalizou Laguna, cuja atividade econômica, a partir de então, ficou limitada à exportação de peixe seco para os mercados que se situam ao norte.

O Curral da Contagem, em Santo Antônio da Patrulha, transformou-se num grande entreposto comercial. Para ele afluía todo o gado produzido nos Campos de Tramandaí e Campos de Viamão, onde foram outorgadas as primeiras Sesmarias do Continente de São Pedro do Rio Grande. Estavam criadas as condições para que a Guarda Velha, a seis quilômetros da atual sede do município, constituísse, ao redor do Curral, um importante centro urbano:

Tanta era a importância desse Posto Fiscal que para cá vieram, a mandado do Reino, os Dragões de Rio Pardo, única força militar regularmente constituída. Deveria haver, no mínimo, um quartel e estalagens para abrigo dos tropeiros. E há referências históricas de que, circundando o Curral, havia um núcleo urbano que não resistiu ao tempo (KURY, 1987, p.10).

Em 31 de agosto de 1760, a Vila foi levada, por provisão episcopal, a Curato. Após a ruína da primeira capela, seus moradores a substituíram por uma Igreja, o que lhe promoveu a Freguesia, em 08 de outubro de 1763.

O primeiro alvará real concedendo direitos de vila a Santo Antônio, com o nome de Anadia, data de 1801. O recenseamento de 1803 dividiu o Rio Grande do Sul em quatro partes: Porto Alegre, Rio Grande, Santo Antônio da Patrulha e Rio Pardo.

Seja por não ter sido cumprido ou pela incipiência do povoado, que é certo, (MACIEL, 1987) um novo alvará de 27 de abril de 1809 novamente determinava a criação da vila, instalada, afinal, em 03 de abril de 1811.

O território do município de Santo Antônio da Patrulha, a começar de abril de 1811, ano de sua criação, até a metade do século, compreendia do presídio das Torres, divisa com Santa Catarina, à fronteira do Rio Pardo, no mato Castelhana, hoje território do município de Cruz Alta e compreendia as seguintes Paróquias: a) Santo Antônio da Patrulha, desmembrada de Viamão (1763); b) Nossa Senhora da Conceição do Arroio (1773); c) Nossa Senhora da Oliveira da Vacaria (1768); e as Capelas, mais tarde Paróquias, de São Domingos

das Torres, São Francisco de Paula de Cima da Serra, São Paulo da Lagoa Vermelha e, finalmente, a de São Pedro de Alcântara. Hoje, essas Paróquias, mais tarde elevadas a Freguesias, constituem importantes municípios no estado do Rio Grande do Sul.

O grupamento urbano de Santo Antônio da Patrulha foi assentado na atual parte alta da cidade, no entorno da Igreja. Na obra de Kury (1987), é possível perceber que os sacerdotes enviados para o Continente, no início da povoação, estavam mais dedicados à mercancia do que preocupados em fundar uma capela junto ao Curral da Contagem:

Por um desses fenômenos sociológicos de difícil explicação, o grupamento urbano de Santo Antônio da Patrulha foi assentado na atual parte alta da cidade, de topografia irregular e onde a água só existia no manancial da Fonte de Santo Antônio. Desprezaram os primeiros povoadores, um terreno plano, como o era o que circundava o Curral da Contagem, praticamente às margens do Rio dos Sinos, e vieram escavar a rocha para a abertura de ruas, construindo casas germinadas, ao nível da calçada, sem o conforto de um jardim, tal como o faziam os Ilhéus dos Açores (KURY, 1987, p.19).

A FIG. 3.2, obtida em Maciel (1987), indica a primeira planta da Vila de Santo Antônio referente ao ano de 1819.

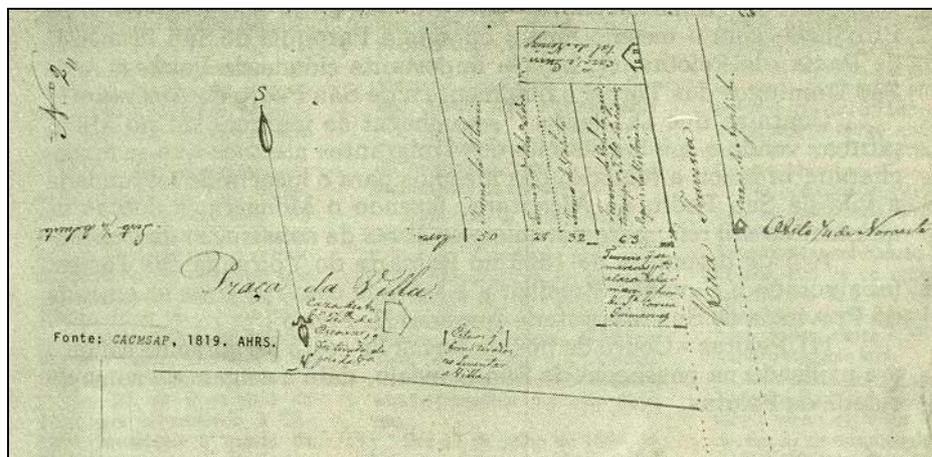


FIGURA 3.2 - Primeira planta da Vila Santo Antônio datada em 1819

Fonte: MACIEL (1987)

Tinha a Vila apenas duas ruas, a praça da vila, a atual Borges de Medeiros e a Rua Travessa, atual Marechal Floriano, ambas localizadas no atual bairro Cidade Alta. Em 11 de março de 1836, a Câmara Municipal foi oficiada pela presidência da província e Ministério da Fazenda, a delimitar a vila a fim de não serem excluídas de pagarem décimas por não possuírem 100 casas dentro de seus arruamentos.

Nesse período, Santo Antônio da Patrulha objetivava constituir-se numa ponte entre o Continente de São Pedro e o centro do Brasil (SOUZA, et al. 2000). Dado sua heterogeneidade geográfica e econômica aliada à orientação política da Província, no sentido de priorizar áreas do oeste do Estado, a então Vila de Santo Antônio da Patrulha encontrou muitas dificuldades em expandir-se economicamente.

A geografia diversificada, ao mesmo tempo em que orientava a economia, dificultava as relações da área rural com o centro administrativo do município, a sua sede. A região do planalto crescia com a pecuária; a encosta, com a agricultura e o litoral, com ambas as economias.

No início do século XIX, o Curral de Contagem, na Guarda Velha, começou a perder sua importância como entreposto comercial por vários fatores, entre eles, a chegada de outros povoadores atraídos pelos imensos campos do Continente e os novos rumos tomados pela criação e comercialização de gado, com o direcionamento para o ancoradouro de Rio Grande (KURY, 1987). Desse modo, Santo Antônio da Patrulha ficou restrito a uma pecuária incipiente, com gado de má qualidade, e à cultura da cana-de-açúcar, que passou a ser transformada em aguardente, melado e rapadura. A instalação dos engenhos de moagem permitiu ao município ser considerado, naquela época, o município mais industrializado do império brasileiro.

A agricultura da encosta e do litoral, calcada na produção da cana-de-açúcar, propicia ao município de Santo Antônio da Patrulha o reconhecimento de que o alicerce de sua economia já não era mais a pecuária, como foi no século XVIII, e, sim, a agricultura. É especificamente a agricultura canavieira, com seus derivados – rapadura, melado, açúcar e aguardente – que vai dar sustentação econômica para Santo Antônio da Patrulha nos próximos períodos.

Em 1822, inicia-se uma crise econômica tendo em vista os elevados impostos cobrados dos agricultores e o não retorno em obras de infraestrutura, tais como estradas e pontes. Essa situação provoca a queda da produção e a sonegação de impostos, agravando ainda mais as dificuldades dos administradores locais.

*“O descaso com o município era total. Sem recursos financeiros, Santo Antônio da Patrulha assiste a prosperidade deslocar-se para outras áreas de imigração”* (SOUZA et al. 2000, p. 799).

Os produtores moradores nos distritos, distantes da Vila e sem apoio, procuram outros mercados para escoarem seus produtos. Os altos impostos e o abandono administrativo facilitariam os desmembramentos do município. *Em pouco mais de um século e meio, Santo Antônio vê reduzido seu território de 34.184 km<sup>2</sup>, para 1.250 km<sup>2</sup>* (SOUZA et al. 2000, p. 800).

Essa configuração econômica, aliada a problemas geográficos, administrativos e de isolamento político, é que estimularam o processo de desintegração do município, na segunda metade do século XIX.

Os desdobramentos do território do município de Santo Antônio da Patrulha começaram a partir de 1857. Inicialmente com o município de Conceição do Arroio, hoje Osório e deste, o município de Torres, desmembrado em 1878, mesmo ano em que ocorreu o desdobramento de São Francisco de Paula, anexado ao município de Taquara e restaurado no ano de 1902. Os últimos desdobramentos referem-se à criação do município de Rolante, constituído dos distritos de Riozinho, atualmente também município. Por fim, o município de Caraá, emancipado em 1995.

Os desmembramentos desencadeados trouxeram como consequência direta a perda de territórios que, somados à crise da cana – provocada pela seca e pelas moléstias - e, sobretudo, a varíola que atacou a população em 1875, deixaram o município em completo estado de desolação e abandono.

A colonização da vila de Santo Antônio deu-se por volta de 1887, quando começaram a chegar as primeiras levas de colonos poloneses, húngaros, austríacos, italianos, espanhóis e franceses.

Na primeira década do século XX, a agricultura começa a reagir, produzindo, em quantidade significativa, a cana-de-açúcar e exportando aguardente, melado e rapadura. Porém, as dificuldades com o transporte continuavam, apesar da conclusão da estrada, em 1917, ligando Santo Antônio a Osório.

Na década seguinte, a agricultura assumiu maior importância na vida do município, pois teve início a lavoura arrozeira, ocupando as várzeas, já que o arroz é uma cultura que exige condições específicas, no caso, terras de várzeas, água e facilidade de drenagem no solo. Isso restringiu as áreas de possível utilização, e aumentou a necessidade de uso de terras de “muda”, o que era conseguido pela aquisição e arrendamento. Nesse contexto,

Santo Antônio da Patrulha, apresentando condições favoráveis para o cultivo deste cereal, atraiu arrendatários que deram um novo impulso na produção da lavoura arrozeira.

A partir de então, a economia patrulhense seria marcada pela pequena propriedade nas serras, com a lavoura canavieira, e a lavoura mercantilizada do arroz nas planícies com grandes propriedades. Essa era a realidade que iria fomentar o desenvolvimento de pequenas manufaturas, gênese da indústria local.

Em 1937, nasceu o comércio de secos e molhados e a comercialização e armazenagem de arroz, absorvendo parte da produção arrozeira local. A lavoura canavieira deu origem a uma série de alambiques, engenhos e fábricas de aguardente.

Santo Antônio da Patrulha chegou à década de 1940 com 46 alambiques e 1000 moendas no que diz respeito ao beneficiamento da cana-de-açúcar e 45 moinhos.

Durante os anos compreendidos entre 1940 e 1955, surgiram as primeiras indústrias no município. Segundo o censo industrial de 1950, Santo Antônio da Patrulha contava com 220 estabelecimentos industriais, destacando-se as padarias.

Os anos de 1940 e 50 caracterizaram-se como sendo as décadas de associação de capitais locais para a formação de pequenas e grandes novas indústrias, casas comerciais e até postos de gasolina.

Em 1952, Santo Antônio da Patrulha limitava-se com os municípios de Taquara, São Francisco de Paula, Osório, Viamão e Gravataí. Seu relevo era constituído por áreas planas, morros e escarpas do Planalto Meridional. Conforme Maciel (1987) possuía ótimos campos de criação e muita vegetação. Disponha de um bom sistema hidrográfico, tendo como afluentes os rios e arroios Sinos, Rolante, Ilha, Capivary, Miraguaia, Rolantinho da Areia, Açouta Cavallo, Caraá, Chuvisqueiro, Riozinho, Entrepelado, Figueira, Bocó, Bulcão, Grande da Guarda, Pinhal, Jandira, dentre outros. Conta com parte da Lagoa dos Barros. Possuía diversos banhados e os cerros do Cantagalo, Bocó, Agudo, Canastra, Flores, Caraá, Morro Grande e outros.

Naquele período compreendia uma superfície de 1960 km<sup>2</sup> e uma população, recenseada em 1950, de 65.882 habitantes, tendo, portanto em média, uma densidade de 33,6 por km<sup>2</sup>, de nacionalidade predominantemente brasileira, prevalecendo o elemento oriundo dos antigos casais açorianos. A colonização alemã, italiana, húngara e de polacos, concentrou-se nos distritos de Rolante, Riozinho, Caraá e Entrepelado, hoje municípios emancipados de Santo Antônio da Patrulha.

Naquela década, o Município era constituído por sete distritos administrativos, judiciários e policiais: 1º, Sede do município; 2º, Miraguaia; 3º, Entrepelado; 4º, Pinheirinhos; 5º, Caraá; 6º, Rolante, e 7º, Riozinho.

Santo Antônio da Patrulha evoluía para se tornar um grande Polo Industrial:

“uma revelação surpreendente: não é Novo Hamburgo, não é Caxias, nem Pelotas, nem Rio Grande, o município com o maior número de estabelecimentos industriais, depois de Porto Alegre (1.283) – é o pequeno e valoroso Santo Antônio da Patrulha, que possui nada menos que 919. Dirão agora: é por causa da produção de aguardente, da famosa caninha de Santo Antônio. Puro engano! Desse total, 736, são indústrias de produtos alimentares e apenas 80 bebidas [...]” (Jornalista Antônio Carlos Ribeiro – *Correio do Povo*, 1952 *apud* MACIEL, 1987, p. 20).

Em relação à agricultura, era propícia a produção de toda e qualquer cultura, tendo em vista a alta potencialidade agrícola de seus solos e, ainda, a rica malha hídrica existente no município. Durante aquela década, o município de Santo Antônio da Patrulha viveu o auge da produção agrícola e da exportação em grande escala em direção à capital paulista. Os principais produtos agrícolas produzidos eram arroz, cana-de-açúcar, feijão de diversas cores, alfafa, mandioca, trigo em grão, milho, piretro, fumo, batata inglesa, amendoim, linho, bananas, fava, lentilhas, palha de vassouras, aguardente, açúcar Banguê, rapaduras, farinha de mandioca, farinha de milho, farinha de trigo, vinho de uva e álcool.

A pecuária e a produção leiteira eram fortes e grandes atividades desenvolvidas no município, o que fortalecia as rendas públicas durante o ano de 1952.

Em relação à Cidade, Maciel (1987) assim a descreve:

Com uma população de 2.116 habitantes e 510 prédios, situa-se a cidade de Santo Antônio da Patrulha, sede do município e de comarca, em um vale junto à Serra Geral e próximo à Lagoa dos Barros, aos 29 49' 17" de latitude Sul e 50 22' 6" de longitude Oeste de GW. A posição da cidade é excelente, sendo bastante agradável o seu aspecto. Conta com boas ruas calçadas. A principal, Dr. Borges de Medeiros, é bastante larga, arborizada ao centro, e contando mais de metade da população urbana.

No bairro comercial e industrial da cidade, denominado <Pitangueiras>, se encontram bem instalados bares – restaurantes, engenhos de beneficiamento de arroz, grandes firmas comerciais que negociam por atacado de varejo, fábrica de álcool e bebidas, fábrica de confecções de roupas, fábrica de massas alimentícias e torrefação de café, fábrica de mosaicos, fábrica de cutelarias, metalúrgica, fábrica de móveis e esquadrias, oficinas mecânicas, postos de lubrificação e lavagem de automóveis e caminhões, etc (p. 21).

Já a época de 1960 moldava-se a um comércio fomentado pelo movimento dos veranistas procedentes da serra e da capital, com destino ao litoral, cuja parada era obrigatória em Santo Antônio da Patrulha, com seus tradicionais produtos: cachaça, rapadura e sonho. Na agricultura, o destaque era dado à cana-de-açúcar, cujos derivados começavam a ser exportados, colocando o município na posição de maior produtor do estado (recenseamento de 1950 e 1960 p. 112 e 530 *apud* SOUZA et al. 2000). Foi dentro desse contexto que nasceu a Açúcar Gaúcho S/A – AGASA, em (1962). O arroz que ampliou, a cada ano, sua área de plantio deu origem a um grande número de pequenas agro-indústrias que secavam e beneficiavam esse produto.

Foi na década de 1970 que se ensaiou um *surto* industrial caracterizado pela ampliação das agro-indústrias tanto do arroz como da cana-de-açúcar e pela chegada, no Município, de indústrias calçadistas oriundas de Parobé, Sapiranga e outras cidades vizinhas. É importante salientar que as indústrias calçadistas são apenas filiais, e que, portanto, não apresentavam significativa importância neste trabalho, visto que buscavam apenas uma mão-de-obra barata, não contribuindo de forma qualitativa para o crescimento industrial de Santo Antônio da Patrulha.

A abertura da Rodovia RS 030, ligando Porto Alegre ao Litoral Norte, possibilitou ao município de Santo Antônio da Patrulha, especialmente na Cidade Baixa, o desenvolvimento de um novo ramo de atividade - o turismo de passagem, motivando a instalação de inúmeros restaurantes, bares e postos de gasolina e serviços nas suas proximidades. Contudo, a construção da Free-way, em 1970, retirou boa parte do movimento para o litoral, tendo o município que conviver com o desaparecimento repentino de uma enorme procura pelos serviços disponibilizados no comércio da cidade naquela época.

Encerrado o ciclo do turismo de passagem, Santo Antônio da Patrulha voltou-se para si e investiu na matéria-prima e no processo de industrialização.

A metal-mecânica surgiu em 1975 através da IMAP – Indústria Metalúrgica Patruhense - que se especializou em implementos e máquinas para o mercado nacional e alguns países da América do Sul. Teve-se naquele período, o início do ciclo da metal-mecânica. Ainda naquela época, outro produto agrícola começou a fazer parte, com destaque nas bases econômicas do município – o fumo.

Em 1980, apesar da crise nacional, Santo Antônio da Patrulha ganhou mais duas indústrias no ramo metal-mecânico: a APASUL e a RODASUL. Aquela década caracterizou-

se pelo surgimento de pequenas indústrias, ligadas tanto ao ramo calçadista, com os ateliers, quanto ao ramo metal-mecânico, com as serralherias. As pequenas indústrias tenderam a multiplicar-se ao longo daquela década para complementar os serviços de ambos os ramos.

No final dos anos 80 uma decadência das indústrias do ramo calçadista provocou o fechamento das fábricas que, retornando aos seus municípios de origem, deixaram em seus lugares pequenas fábricas, agora totalmente municipais, isto é, formadas por capitais locais e mão-de-obra especializada resultante das antigas fábricas.

Além disso, o comércio ampliou-se com a chegada de empresas de grandes grupos nacionais como Dosul e Nacional, no ramo de supermercados; Colombo e Pompéia, no ramo de lojas e eletrodomésticos e Bradesco, no ramo financeiro.

Foi nesse contexto que Santo Antônio da Patrulha chegou aos anos de 1990 com uma economia diversificada, onde as bases econômicas repousavam na agro-pecuária, indústria e comércio.

É importante salientar que Santo Antônio da Patrulha caracterizava-se, apesar de possuir 211 pequenas indústrias e 7 indústrias de porte médio, bem como 509 casas comerciais, pequenas e médias, como um município agro-pecuário, mesmo empregando 12.315 trabalhadores da zona urbana. Outro aspecto que marcou o início daquela década é o fechamento da Empresa estatal Açúcar Gaúcho S/A, - AGASA – deixando a cana de ter um destino significativo para a indústria local, o que influenciou na área plantada deste produto.

Santo Antônio da Patrulha que iniciou os anos de 1990 com uma base econômica indefinida: iniciou uma tendência ao cultivo de hortigranjeiros, bem como de projetos para o cultivo de cítricos, e o comércio incrementou-se com as madeiras.

Souza et al. (2000) destacam, a partir de traçado o perfil econômico do município de Santo Antônio da Patrulha, as suas potencialidades e limitações, o que já permite iniciar a compreensão da dinâmica de ocupação da área urbana e a conseqüente perturbação das áreas de elevada importância ambiental, a exemplo das APPs:

- a) Ao longo de sua história, o Município caracterizou-se por uma dependência dos governos provinciais. Desse modo, não consegue resolver problemas básicos, como falta de estradas e pontes para o escoamento da produção. Essa foi uma das razões que levou Santo Antônio da Patrulha ao isolamento.

- b) A falta de recursos e infraestrutura levou a Câmara de Santo Antônio da Patrulha a centrar sua política administrativa às necessidades da sede em detrimento dos distritos, desencadeando, na segunda metade do século XIX, os desmembramentos, que ocasionaram significativas perdas territoriais e, conseqüentemente, prejuízos na arrecadação de impostos.
- c) Aliados a esses fatores, agregaram-se dois outros elementos conjunturais, a ferrugem e a varíola, que atingiram a população no período de 1870 a 1880, agravando ainda mais a crise no município no final do século XIX.
- d) No início do século XX, com a implantação da lavoura do arroz a economia patrulhense foi impulsionada. Foi essa cultura que abriu novas perspectivas econômicas para Santo Antônio da Patrulha, principalmente porque fomentou o ramo da indústria ainda inexistente no município – o metal-mecânico.
- e) A agricultura foi sempre acompanhada por um mercado que oscilou muito em função de políticas macroeconômicas e condições climáticas, fazendo com que o processo de industrialização e comercialização não decolasse no município.

O resgate do processo de formação e perfil histórico-econômico de Santo Antônio da Patrulha possibilita compreender as formas de apropriação e uso da terra no município. É possível perceber o enorme esforço em constituir-se economicamente na região, contudo, sem êxito.

A ocupação urbana da área da bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras, recorte territorial deste estudo, foi marcante a partir de 1952, quando a cidade parecia que se tornaria próspera tendo em vista a construção da RS 030.

As constantes oscilações das atividades econômicas nas áreas de pecuária, agricultura e comércio, este último fortemente enfraquecido após a construção da free-way em 1972, provocaram o empobrecimento da população e, conseqüentemente, dos cofres das administrações públicas que, em razão de uma receita muito limitada, poucos investimentos em infraestrutura urbana realizaram nem mesmo, qualquer investimento em planejamento urbano, o que evitaria a ocupação desordenada de importantes áreas ambientais, a exemplo da faixa de APP do arroio Pitangueiras.

Da mesma forma, a população desempregada resultante do fechamento de fábricas e indústrias e, ainda, o desemprego provocado pela oscilação do comércio e agricultura

provavelmente foi impelida a ocupar lotes de forma clandestina ou levada à aquisição de lotes em áreas menos nobres, de menor valor, sendo essas áreas as faixas marginais dos arroios urbanos.

### **3.2 Caracterização socioeconômica e de infraestrutura da bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras**

Nos estudos de Coelho (2001) encontra-se importante discussão atribuída à sociedade nos estudos de impacto ambiental. Conforme a autora, a descoberta da complexidade coloca em cheque as pesquisas de abordagem puramente deterministas, compartimentada e reducionista:

A sociedade é um sistema complexo que não se pode reduzir à população, isto é, à soma dos indivíduos que a constituem. A noção de sociedade incorpora contradições que influenciam e redirecionam as inter-relações dos seus constituintes, que são por natureza, antagônicas e conflitivas (COELHO, 2001, p.31).

Contudo, a ausência de teorias dos processos sociais implica na superficialidade da compreensão do social e de suas inter-relações com o meio biofísico. Para Coelho (2001), duas relutâncias precisam ser vencidas: (1) dos cientistas físicos em entender os princípios estruturantes da sociedade; e (2) dos cientistas sociais familiarizarem-se com os princípios básicos da física, da mecânica e da química e com os processos que incluem a interação entre características físicas e morfológicas.

A fim de caracterizar a população moradora mais recente da bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras, foram analisadas as variáveis sociais e econômicas dos setores censitários (S1-S6) que constituem essa área. As características principais de moradia, infraestrutura de saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo), renda e educação foram obtidas a partir dos dados censitários do IBGE (2000) sobre a população de interesse (QUADRO 3.1).

<b>QUADRO 3.1</b>							
<b>Dados do Censo 2000/IBGE sobre a população moradora na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras no município de Santo Antônio da Patrulha - RS</b>							
							(Continua)
INFORMAÇÃO	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Total
<b>I – DOMICÍLIOS</b>							
<b>1.1 Total de Domicílios Particulares Permanentes</b>	<b>353</b>	<b>278</b>	<b>282</b>	<b>278</b>	<b>358</b>	<b>44</b>	<b>1593</b>
<b>1.1.1 Total de casas</b>	<b>322</b>	<b>276</b>	<b>274</b>	<b>278</b>	<b>356</b>	<b>44</b>	<b>1550</b>
<b>1.1.2 Total de Apartamentos</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>40</b>
<b>1.1.3 Condição de ocupação</b>							
1.1.3.1 Próprios	270	242	220	239	294	36	1301
1.1.3.2 Alugados	61	24	45	30	35	2	197
1.1.3.3 Cedidos	17	12	17	8	28	6	88
<b>Total de banheiros por setor</b>	<b>474</b>	<b>402</b>	<b>464</b>	<b>330</b>	<b>471</b>	<b>28</b>	<b>2169</b>
<b>Banheiros/domicílio por setor</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>1.6</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>	<b>0.6</b>	<b>7,4</b>
<b>II – POPULAÇÃO</b>							
<b>2.1 População Total</b>							
2.1.1 Em Domicílios Particulares Permanentes	<b>1056</b>	<b>885</b>	<b>938</b>	<b>884</b>	<b>1157</b>	<b>174</b>	<b>5094</b>
Chefes domicílios permanentes	353	278	282	278	358	44	1593
Pessoas por Domicílio	3.0	3.0	3.3	3.2	3.2	4.0	3,3
2.1.2 Em Domicílios Particulares Improvisados	0	4	0	0	0	0	4
Domicílio com instalação interna	346	261	258	246	332	15	1458
Domicílio sem instalação interna	0	1	1	0	3	0	5
<b>III - INFRAESTRUTURA</b>							
3.1. Domicílio com sanitário	<b>351</b>	<b>278</b>	<b>281</b>	<b>275</b>	<b>334</b>	<b>43</b>	<b>1562</b>
3.2. Domicílio com lixo coletado	<b>347</b>	<b>275</b>	<b>277</b>	<b>278</b>	<b>349</b>	<b>16</b>	<b>1542</b>
3.2.1 Lixo caçamba de coleta	0	2	4	0	0	0	6
3.2.2 Lixo queimado	2	0	4	0	6	7	19
3.2.3 Lixo enterrado	2	1	1	0	2	0	6
3.2.4 Lixo jogado em terreno baldio	2	2	0	0	0	1	5
em corpos d'água	0	0	0	0	0	20	20
3.2.5 Outro destino	0	0	0	0	1	0	1
<b>IV- EDUCAÇÃO DOS CHEFES DE FAMÍLIA</b>							
Média de estudo dos chefes de família	6.3	5.4	7.1	5.9	6.7	4.1	5,9
<b>V – RENDA DOS CHEFES DE FAMÍLIA</b>							
Até ½ salário mínimo	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
De ½ a 1 salário mínimo	<b>61</b>	<b>54</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>70</b>	<b>10</b>	<b>251</b>
De 1 a 2 salários mínimos	<b>53</b>	<b>57</b>	<b>44</b>	<b>66</b>	<b>67</b>	<b>13</b>	<b>300</b>
De 2 a 3 salários mínimos	<b>49</b>	<b>36</b>	<b>26</b>	<b>47</b>	<b>41</b>	<b>3</b>	<b>202</b>
De 3 a 5 salários mínimos	<b>77</b>	<b>44</b>	<b>66</b>	<b>65</b>	<b>50</b>	<b>6</b>	<b>308</b>
De 5 a 10 salários mínimos	<b>57</b>	<b>44</b>	<b>70</b>	<b>47</b>	<b>69</b>	<b>2</b>	<b>289</b>

**QUADRO 3.1**  
**Dados do Censo 2000/IBGE sobre a população moradora na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras no município de Santo Antônio da Patrulha-RS.**

INFORMAÇÃO	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Total
(Conclusão)							
<b>V – RENDA DOS CHEFES DE FAMÍLIA</b>							
De 10 a 15 salários mínimos	14	10	17	6	17	1	65
De 15 a 20 salários mínimos	7	5	11	6	14	0	43
Mais de 20 salários mínimos	5	7	15	1	10	0	38
Sem rendimento	29	20	5	11	19	9	93

Fonte: IBGE (2000)

Organização: Josélia Maria Lorence Fraga

Os dados socioeconômicos dos setores censitários que constituem a bacia do arroio Pitangueiras permitiram uma avaliação comparativa entre os setores. O MAPA 3.1 mostra que, em relação ao número total de domicílios particulares, são similares, em índices percentuais, os setores 2, 3 e 4 (17% do total de domicílios particulares permanentes/setor). Os setores com maiores índices percentuais do total de domicílios permanentes por setor são os setores 1 e 5 (22%) e o menor, setor 6 (2,8% do total de domicílios permanentes/setor). 72,5% do total de apartamentos concentram-se no setor 1 (centro da cidade). Nos setores 4 e 6, não existem apartamentos.

Em relação à condição de ocupação, a maior parte da população da bacia reside em prédios próprios (1.301 próprios; 197 alugados e 88 cedidos), existindo, em média, 1,2 banheiros por domicílio/setor.

O MAPA 3.2 indica que os dados para população refletem a mesma situação de similaridade referente ao total de domicílios. Assemelham-se os setores 1 e 5, e, os setores 2, 3 e 4. A maior densidade populacional está no setor 5 (22,7%), e a menor densidade, no setor 6 (3,4%). Este último pode ser explicado em razão de estar inserido na área rural do município, nascente do arroio Pitangueiras.

Residem, em média, 3,3 pessoas por domicílio, e a maior parte do número de domicílio (1.458) possui instalação interna.

Do ponto de vista da infraestrutura, a maior parte dos domicílios possui sanitários (1.562 domicílios), contudo sem cobertura de rede para tratamento de esgoto sanitário.

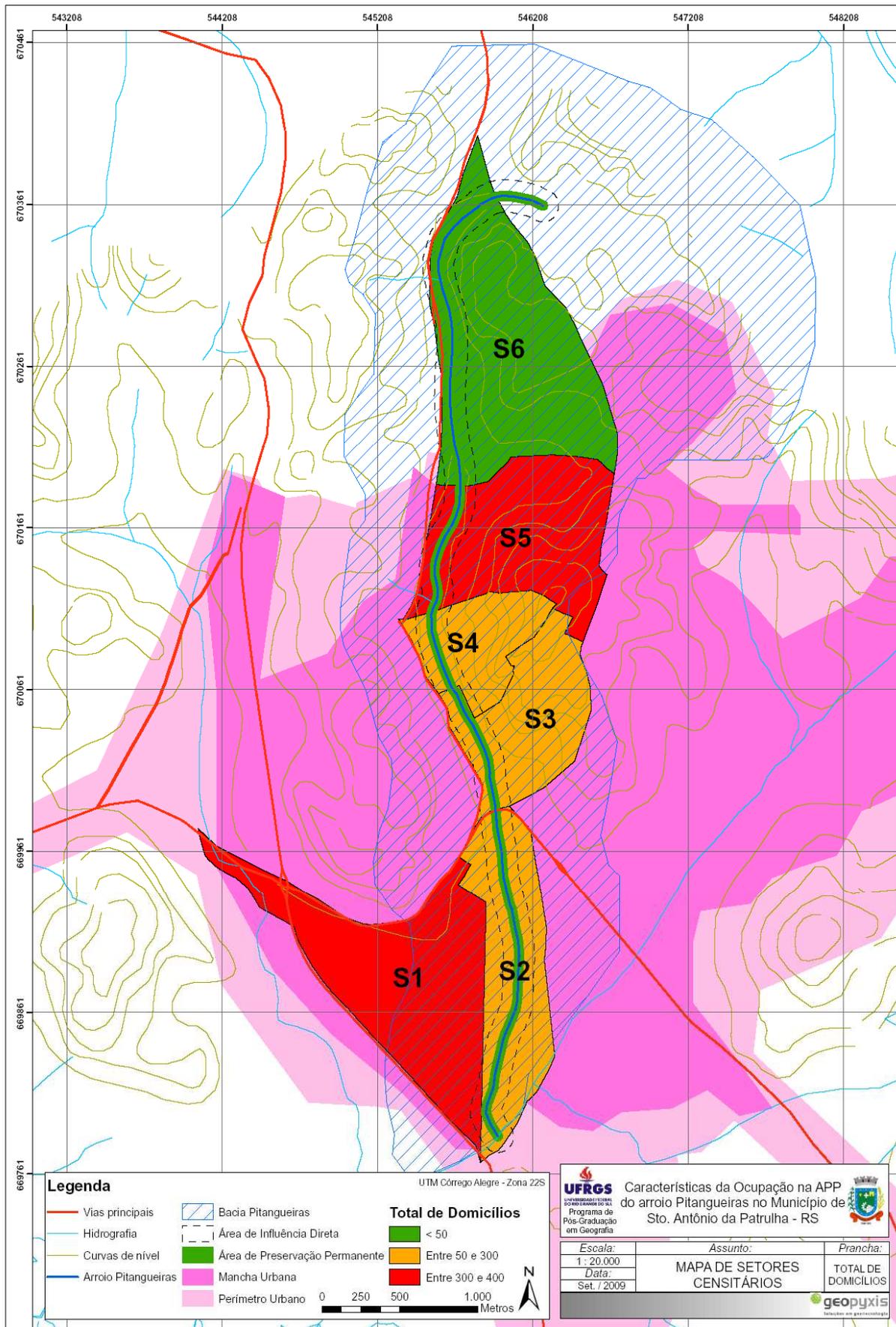
Em relação à coleta de lixo, a maior parte da população da bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras é atendida pelos serviços de coleta. Uma situação diferenciada foi observada no setor 6, onde 50% do total de domicílios existentes para esse setor joga o lixo direto no curso d'água.

A média dos anos de estudo para os chefes de famílias residentes na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras é de 5,9 anos, indicando que 100% da população investigada possuem apenas o Primeiro Grau incompleto. De acordo com o Atlas do desenvolvimento humano na região metropolitana de Porto Alegre (2008), pessoas com menos de oito anos de estudo, inseridos em um contexto cosmopolita como do RMPA, podem ser consideradas praticamente analfabetas.

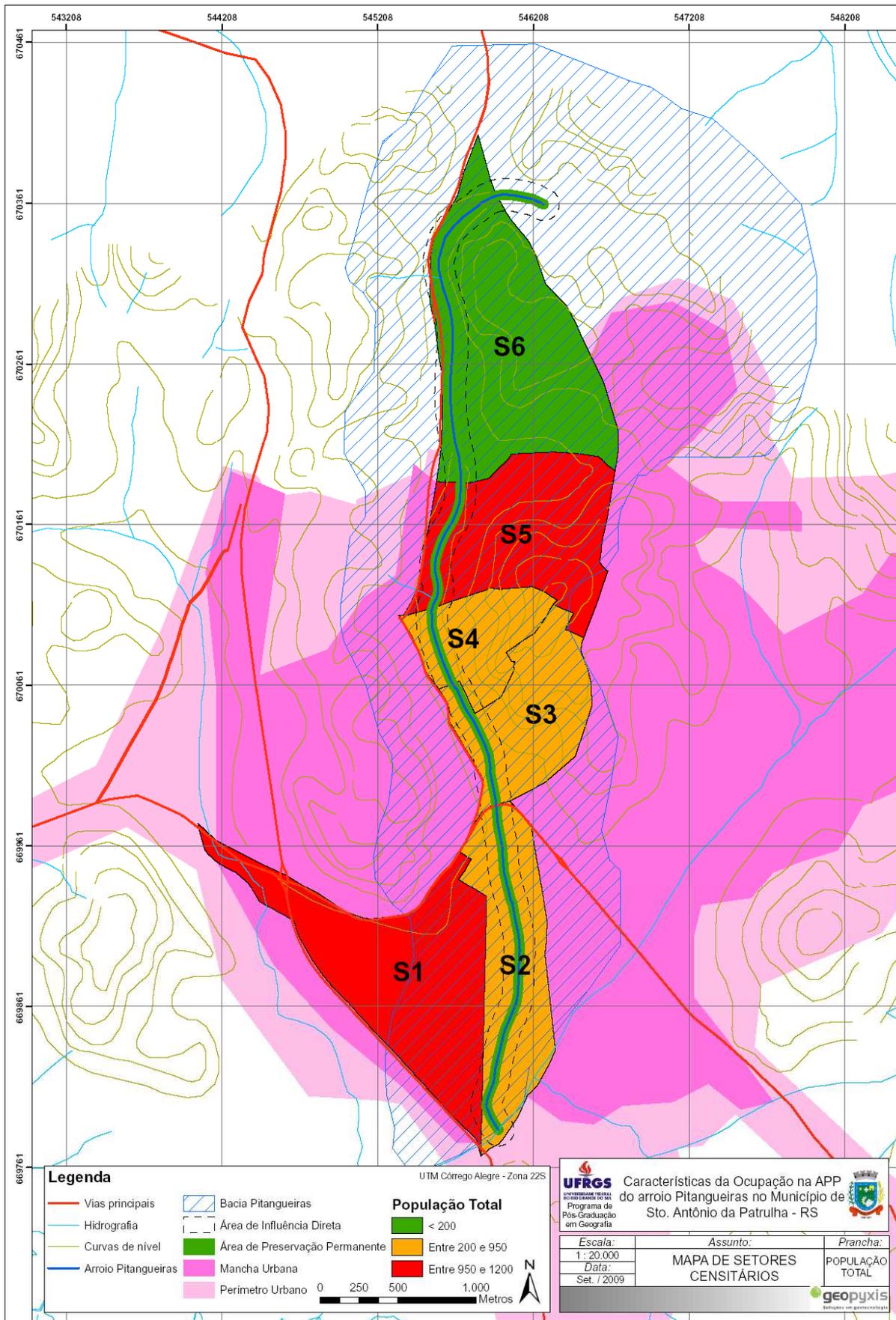
Sobre a renda, pelo menos metade da população possui renda inferior a três salários mínimos.

Os estudos realizados por Bollmann e Motta Marques (2003) mostram que as características socioeconômicas da qualidade de vida de uma determinada população condicionam seu impacto sobre a matriz natural do ambiente ocupado, e que populações socioeconômicas diferentes apresentam hábitos de consumo de água, produção de esgotos e resíduos sólidos, por exemplo, distintos.

Os dados mostram que a população assentada na área em estudo é, em termos gerais, semelhante. As maiores discrepâncias, contudo, encontram-se no setor 6 em razão de concentrar o menor número de domicílios e de população. Destaca-se, ainda, que o setor 6 está inserido na área de nascente do arroio Pitangueiras, e que metade da população residente nele, utiliza, como destino final para os resíduos sólidos, o próprio arroio Pitangueiras.



MAPA 3.1 – Similaridade existente entre os setores censitários da bacia do arroio Pitangueiras em relação ao total de domicílios



MAPA 3.2 – Similaridade existente entre os setores censitários da bacia do arroio Pitangueiras em relação ao total de população

### 3.2.1 O bairro Pitangueiras

A Cidade Baixa ou bairro Pitangueiras era constituído pela estrada Porto Alegre-Osório (MACIEL, 1987) e por poteiros atravessados pela Sanga da Guarda (atual arroio Pitangueiras) que juntamente com o arroio Pavão ou do Famos, (atual arroio Passo dos Ramos), formam o rio Gravataí. A FIG. 3.3 mostra aspecto do bairro no início do século XX.

No local onde, atualmente, encontra-se a firma Excelcior, havia um rancho de barro coberto de capim, habitado por “Marica Pedra”, mulher de vida fácil na época. Em 1916, esse “rancho” foi substituído por uma casa de tábuas e estabeleceu-se com comércio de Noé Meregá:

O Bairro Pitangueiras, na época (1910/20) tinha apenas uma meia dúzia de casas e sobre a sanga que atravessa o Bairro havia um bueiro de três bocas que as águas destruíram, sendo então construído outro com quatro bocas que também foi destruído pelas águas, e então foi construída a ponte atual (MACIEL, 1987, p.46)

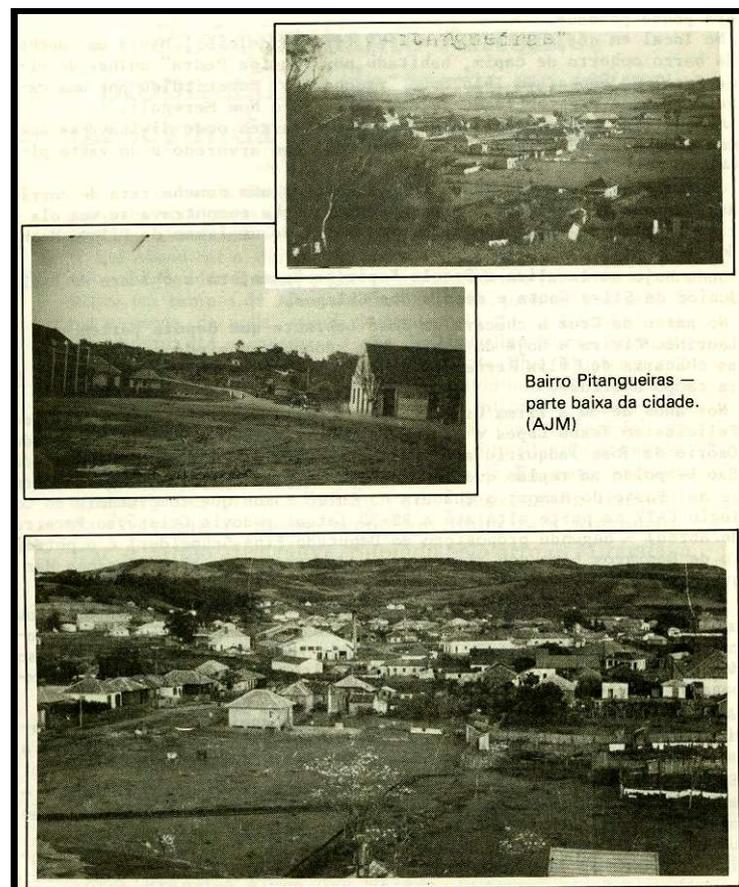


FIGURA 3.3 - Bairro Pitangueiras no início do século XX

Fonte: MACIEL (1987, p. 23)

A atual rua José Juvenal Soares, uma das principais ruas do bairro Pitangueiras, era uma várzea onde se divisava apenas a moradia de Irineu Coelho – uma casa com arvoredos e vasto pitangueiral. Daí o nome do lugar (MACIEL, 1987).

Existia, nessa região, uma cancha reta de corridas com quatro quadras. À margem dessa cancha, encontrava-se uma olaria: fábrica de tijolos e telhas de barro. Além de cinco chácaras descritas para a época, a maior parte dessa área consistia em campo aberto.

Nos anos 1930, a firma Osório-Lopes & Cia adquiriu a Barraca de Couros da Firma F.G. Schimitt de São Leopoldo, na região que se estendia da atual Cooperativa Patrulhense ao Passo dos Ramos; a chácara do Chico Ramos que compreendia do Colégio CATI, atualmente Escola Estadual Patrulhense, na parte alta, até a RS-30 (atual rodovia Cristóvão Pereira de Abreu) e o potreiro de Domingos Lino, que se estendia do terreno da Firma Cardoso Marques ao Passo dos Ramos.

Reunidas essas áreas, a Firma Osório Lopes constitui Loteamento, fundou um engenho de arroz, uma casa de secos e molhados por atacado e uma Agência local da Ford. Com esse incentivo, a firma Osório Lopes propiciou grande expansão e desenvolvimento ao Bairro.

O bairro Pitangueiras surge de fato no terceiro período de mandato (7-4-1938 a 2-5-1940) do Cel. Paulo Maciel de Moraes. Conforme Bemfica (2000, p. 657);

Começava aqui uma fase de grande progresso para Santo Antônio da Patrulha. [...] Surgiu de fato o Bairro Pitangueiras. Nesta época, embora afastado do poder, o Cel. Paulo Maciel de Moraes foi o primeiro a lotear parte de um campo, dando início ao povoamento organizado daquele bairro: as ruas Cel. Victor Villa Verde e Santo Antônio (parte inicial).

A FIG. 3.4 retrata parte da área do bairro Pitangueiras (atual centro da cidade), em 1952. Com o progresso, impulsionado em razão da agropecuária, o mesmo é descrito como Zona aprazível, com recursos próprios e boa infraestrutura, superando em avanço a Parte Alta de Santo Antônio que contava com mais de 200 anos.

A rede elétrica chegou ao bairro Pitangueiras no primeiro mandato (1952) do prefeito João Marques de Moraes. Para esse mesmo período, Bemfica (2000) destaca as obras, na área de saneamento, realizadas para o bairro, entre as quais, a construção de esgotos pluviais, cordões e sarjetas nas ruas mais antigas, além das obras de abertura da avenida que permitiria a união entre o bairro e o centro da cidade.



FIGURA 3.4 - Aspecto do bairro Pitangueiras em 1952

Fonte: MACIEL (1987, p. 149)

A primeira dragagem do arroio Pitangueiras ocorre na gestão do prefeito Raimundo Reis e Silva (1969-1973), conforme descreve Figueiredo (2000, p.670): “*dragamos a sanga das Pitangueiras, graças à cedência de uma draga do DNOS, fato que nunca mais pode se repetir, pois ficou difícil o auxílio da União aos municípios, diretamente*”.

A drenagem do arroio Pitangueiras, acompanhada da construção de três pontes sobre o mesmo ocorre no primeiro mandato (1977-1983) do prefeito Ferúlio Tedesco Netto (NETTO, 2000, p.672).

Na gestão do prefeito Silvio Miguel Fofonka (1989-1992), é destacada, como serviços prestados à cidade, no bairro Pitangueiras, a construção de três pontes sobre o arroio (nas ruas República Argentina, Miguel Pereira dos Santos e Maurício Cardoso), além do asfaltamento da Rua Santo Antônio, sendo esta última, a rua que margeia grande parte da extensão do arroio Pitangueiras.

Os processos de ocupação da bacia do Pitangueiras, ocorridos nas últimas décadas, modificaram drasticamente a configuração da área. Um estudo desenvolvido por Gomes et al (2000) para Santo Antônio da Patrulha destaca os impactos ambientais existentes no município como sendo de variados tipos e áreas de influência. Os mesmos vão desde intervenções pontuais, como extrações minerais, a impactos de grande área, como as plantações de arroz, em razão da utilização de agroquímicos. Com relação à área urbana, a FIG. 3.5 mostra o destaque dado pelo estudo, aos impactos existentes no arroio Pitangueiras. A pesquisa enfatiza as frequentes alterações físicas no arroio, com canos de concreto dentro

do canal, o que acaba por reduzir a passagem de água e colaborar com a fragmentação do arroio e a redução da área de vida e diversidade da fauna aquática.

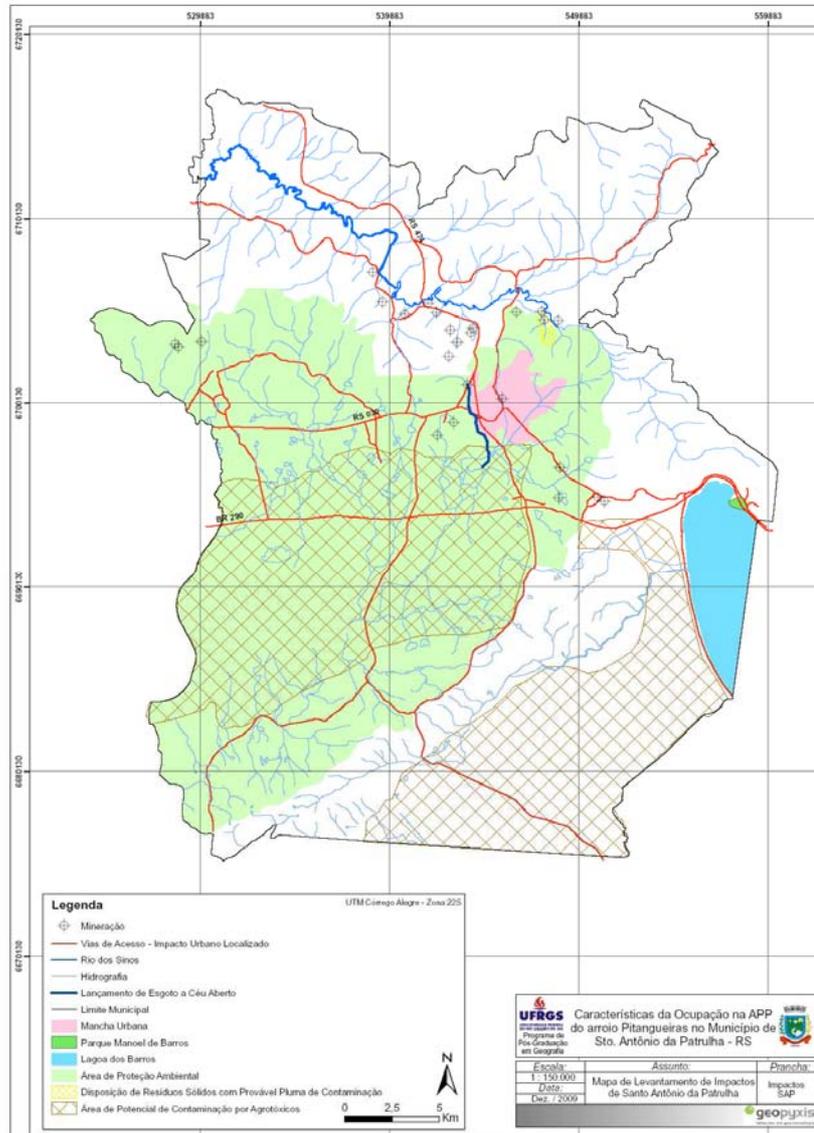


FIGURA 3.5 - Impactos ambientais observados no município de Santo Antônio da Patrulha. Na mancha urbana, em azul, destaque para o arroio Pitangueiras, cujo impacto mencionado é o de lançamento de esgoto a céu aberto.

Fonte: modificado de GOMES et al. 2000, p. 110

Para Gomes et al. (2000), o arroio Pitangueiras representa uma fonte de contaminação constante em Santo Antônio da Patrulha:

[...] Nele são lançados diretamente a maior parte do esgoto sanitário da cidade, o qual não recebe tratamento algum e é descartado a céu aberto. O principal problema desta prática está na continuidade do curso do rio, que após sair ao sul da cidade, desemboca no Banhado Grande, que é nascente do rio Gravataí, área que foi a principal causa da criação da APA (p. 109-110).

Em razão da inexistência do sistema de tratamento e coleta de esgotos no Município, Gomes et al. (2000) indicam a probabilidade, em grande parte das residências, de possuírem sistema de fossas sem sumidouros ou, provavelmente, ocorrer ligações clandestinas na rede pluvial do município, ou, ainda, lançarem os efluentes domésticos diretamente nos cursos hídricos, o que configuraria ao arroio Pitangueiras como sendo um dos cursos d'água mais poluídos da região. Os mesmos autores demonstram, através da FIG. 3.6, que ocorre no arroio a entrada de esgoto químico verificada por bruscas variações negativas no pH das águas do Pitangueiras, durante as medições realizadas no inverno de 2000.

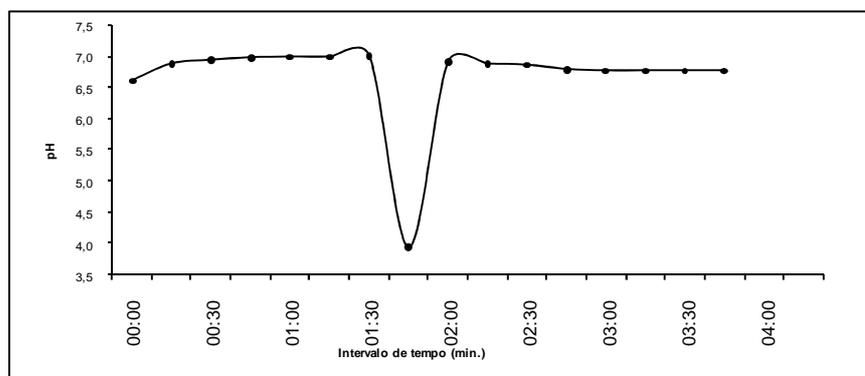


FIGURA 3.6 - Variação negativa no pH do arroio Pitangueiras, obtida durante medição realizada no inverno de 2000

Fonte GOMES et al. 2000, p. 111

No início do mês de maio de 2008, os municípios vizinhos, Caraá e Santo Antônio da Patrulha, foram fortemente atingidos por um ciclone extratropical, conforme mostra a reportagem destacada na FIG 3.7.



FIGURA 3.7 - Reportagem referente à enchente que provocou a inundação de residências e do comércio situados na Rua Santo Antonio, margens do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha.

Fonte: Jornal Folha Patrulhense, 07 de maio 2008.

No Município, o bairro Pitangueiras, em especial a rua denominada Santo Antônio, foi o mais atingido em razão do extravasamento das águas do arroio, o que acabou por inundar as residências e comércio existentes às suas margens. Não seria a primeira vez, conforme descreve Benfica, 2000:

A Rua Santo Antônio iniciou, mais ou menos, na metade deste século, quando o Cel. Paulo Maciel de Moraes, resolveu vender em pequenos lotes, a parte mais próxima da sanga [...] Antes era um caminho margeando a sanga... No início constavam as primeiras quadras, mas evoluindo, gradualmente, até alcançar a extensão atual [...] No início do povoamento desta rua, as chuvas intensas faziam com que a sanga transbordasse, inundando pátios, ruas, casa, etc., trazendo grande prejuízo aos moradores. A sanga que, em algumas quadras, serve de divisória entre esta rua e a Francisco Borges de Lima, nos primeiros tempos, era limpa e com bom volume de água que era usada para a criação e lavar a casa. Para lavar a roupa, cozinhar e beber usavam água de poço, até que foi construída a hidráulica do Cel. Paulo Maciel de Moraes. Hoje, o abastecimento de água é feito pela Corsan e a sanga é um sujo Córrego. Mas, nas condições anteriores, os moradores se abasteciam de carne, pescando na sanga, logo atrás de suas casas, de onde era possível fisgar um jundiá de quase 2kg. Havia também muçum e traíra. Nas frequentes enchentes, andavam de barquinho e as crianças brincavam com bóias na rua e nos pátios desta zona de Pitangueiras. Nestas ocasiões, os porcos criados nos fundos de quintal, eram recolhidos pela prefeitura, que os protegia, depois os devolvia. [...] A lenha para o fogão, muitas vezes, era retirada, dos matos da redondeza [...] O leito desta rua era de terra avermelhada que com a chuva se transformava em barro. Mais tarde foi colocado saibro. Em 1984, mais ou menos, fizeram o calçamento das primeiras quadras. O asfalto só chegou depois de 1990. Era uma rua residencial, mas o comércio está expandindo [...] p. 357-358.

Essa situação, até os dias atuais, aflige os moradores e comerciantes residentes a sua volta. Assim, são constantes as solicitações à Administração Municipal para a realização de obras tais como: aterramento, canalização ou desassoreamento e dragagem do arroio.

Recentemente, em 29/05/09, a Prefeitura Municipal recebeu da Secretaria Estadual de Obras Públicas o empréstimo de uma escavadeira hidráulica ECG, modelo 230 LGB, que permaneceu no município por cerca de 30 dias a fim de realizar a limpeza dos arroios urbanos da cidade, dentre eles o Pitangueiras. Essa era uma demanda fortemente requerida pela comunidade patrulhense em temor às inundações semelhantes à ocorrida em maio de 2008.

Atualmente, a bacia do arroio Pitangueiras concentra 7.910 pessoas, o que corresponde a 20,8% do total da população residente no município (IBGE, 2007). Sua densidade populacional e nível de urbanização crescem no sentido da nascente para a foz do

arroio. Existem, na bacia, 2.656 domicílios particulares e 1.192 estabelecimentos não-residenciais. É na bacia do arroio Pitangueiras que se localiza grande parte das atividades sociais e comerciais do Município (bancos, lojas, restaurantes, escolas, postos de combustíveis, ginásio de esportes, postos de saúde, rodoviária, entre outros).

### **3.2.2 Características socioeconômicas da população residente na faixa de APP do arroio Pitangueiras**

Tricart (1977) diz, com relação à participação e adaptação do homem com o ecossistema em que vive, que as interações são permanentes e intensas qualquer que seja o nível técnico da sociedade humana:

Desde a lenta aparição do Homem como espécie animal, os ecossistemas foram por ele modificados, assim como ele foi influenciado em seu desenvolvimento físico, e até intelectual, pelo meio ambiente, ou seja, pelos componentes dos ecossistemas do qual participa. Os caçadores primitivos, utilizando o fogo como técnica de caça, já alteraram a vegetação, as populações de insetos, de répteis, de pequenos mamíferos, etc. Por isso, opor um “meio natural” a um “meio modificado pelo homem” nos parece não ter significado. Constitui má colocação do problema, que leva à discussão falsa. (TRICART, 1977, p. 16, grifo nosso).

Para Ross (1992), um planejamento físico-territorial deve levar em conta as potencialidades dos recursos e as fragilidades dos ambientes naturais. Contudo, faz-se necessário pesquisar a capacidade tecnológica, o nível sociocultural e os recursos econômicos da população atingida. Segundo Araújo (2001), o almejado desenvolvimento sustentável para concretizar-se depende fundamentalmente da conciliação entre os interesses da sociedade e de proteção ambiental.

Após conhecer o perfil social e econômico da população residente na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras, foi necessário identificar as condições socioeconômicas da população moradora na faixa de APP do arroio. Nesse sentido, através de uma parceria entre Secretaria Municipal da Gestão e Planejamento e Departamento Municipal de Meio Ambiente, buscaram-se informações sobre a população residente nessa área. O objetivo comum entre as Secretarias era o de obter dados que pudessem fundamentar a elaboração de programas e projetos visando à regularização fundiária para populações de baixa renda assentadas em unidades de conservação.

Juntos, elaborou-se um questionário socioeconômico que foi aplicado pela assistente social Iara Ladvig Budelon (Cress 4085/RS) em julho de 2008, dois meses após a enchente. Uma síntese das informações pertinentes ao desenvolvimento desse estudo é apresentada a seguir.

O mapeamento socioeconômico foi realizado por amostragem, em edificações residenciais e comerciais. Foram realizadas 42 visitas domiciliares, perfilando um contingente de 140 pessoas e 13 visitas a edificações comerciais, envolvendo um total de 112 funcionários.

Os moradores das residências visitadas, em sua maioria, são do sexo masculino (FIG. 3.8).

A média da idade do contingente de pessoas entrevistadas é de 34 anos. Em relação ao número de pessoas que residem por casa, a média encontrada foi a de 3,4 pessoas/casa.

Do total de famílias visitadas, 69% são procedentes do próprio município de Santo Antônio da Patrulha (FIG. 3.9).

A média do tempo de moradia das famílias residentes no entorno do arroio é de 17 anos.

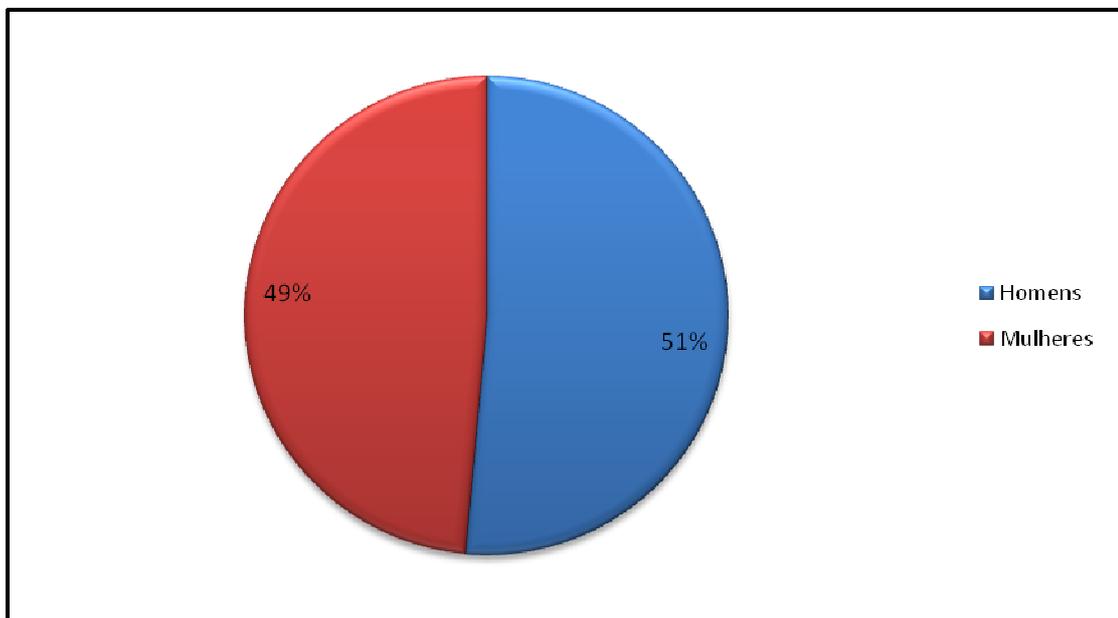


FIGURA 3.8 – Percentual de homens e mulheres residentes às margens do arroio Pitangueiras – Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008.

Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha. Levantamento socioeconômico da comunidade moradora no entorno do arroio Pitangueiras. Relatório final. Iara Ladvig Budelon e Josélia Maria Lorence Fraga - SEGPA/DMA. Julho de 2008

Organização: Josélia Maria Lorence Fraga

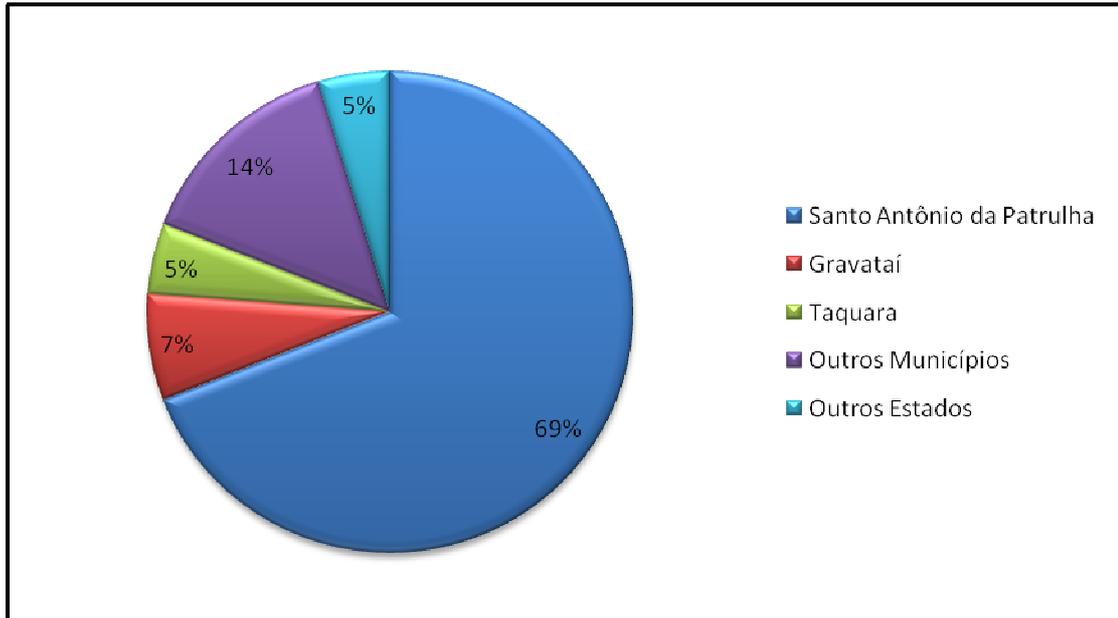


FIGURA 3.9 – Procedência das 42 famílias residentes às margens do arroio Pitangueiras – Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008.

Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha. Levantamento socioeconômico da comunidade moradora no entorno do arroio Pitangueiras. Relatório final. Iara Ladvig Budelon e Josélia Maria Lorence Fraga - SEGPA/DMA. Julho de 2008

Organização: Josélia Maria Lorence Fraga

A FIG. 3.10 indica o nível de escolaridade da população moradora às margens do arroio Pitangueiras. Observou-se que, em média, o grau de escolaridade é baixo. O contingente de pessoas analfabetas e apenas alfabetizadas somou 11 pessoas do total de entrevistados. É expressivo o número de pessoas que desistem da escola, especialmente após 5º ano, não concluindo o Ensino Fundamental. Possuem Ensino Médio 30 pessoas, sendo que 57% já o completaram e 43% estão em curso. Entre as 42 famílias entrevistadas, foram encontradas 12 pessoas que possuem curso técnico profissionalizante, entre os quais, cursos de magistério, contabilidade, costura de sapatos, informática, mecânico, serigrafia, corte e costura e culinária. Oito moradores possuem Ensino Superior Completo. Dentre as opções de curso superior, foram encontrados: História, Letras, Administração e Psicologia.

O índice de desemprego é pequeno, sendo um número significativo de aposentados (FIG. 3.11). A profissão mais expressiva é a de Serviços Gerais, que esboça uma média aproximada de 28% das pessoas economicamente ativas.

A renda familiar, em média, é de R\$ 1.188,00, o que corresponde a 2,5 salários mínimos referente à Faixa 1 do piso regional de R\$ 477,40 referente ao ano de 2008. Três famílias do total das entrevistadas são beneficiadas pelo Programa do Governo Federal, Bolsa Família, o que os insere no perfil de baixa renda.

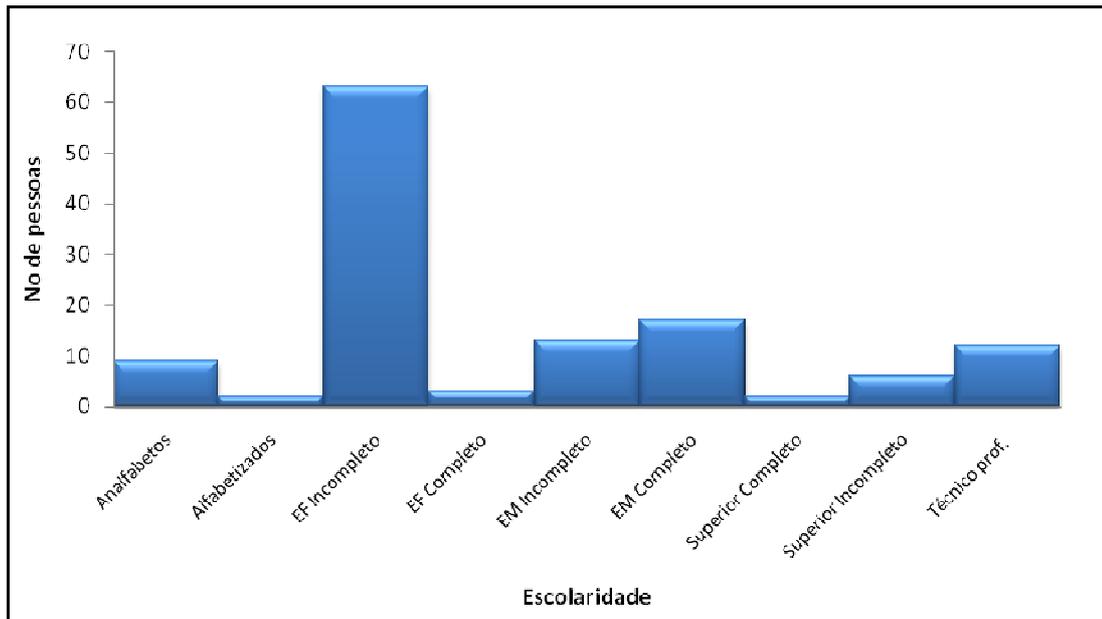


FIGURA 3.10 – Nível de escolaridade da população moradora às margens do arroio Pitangueiras – Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008.

Nota: EF = Ensino Fundamental; EM = Ensino Médio; Prof. = Profissionalizante

Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha. Levantamento socioeconômico da comunidade moradora no entorno do arroio Pitangueiras. Relatório final. Iara Ladvig Budelon e Josélia Maria Lorence Fraga - SEGPA/DMA. Julho de 2008

Organização: Josélia Maria Lorence Fraga

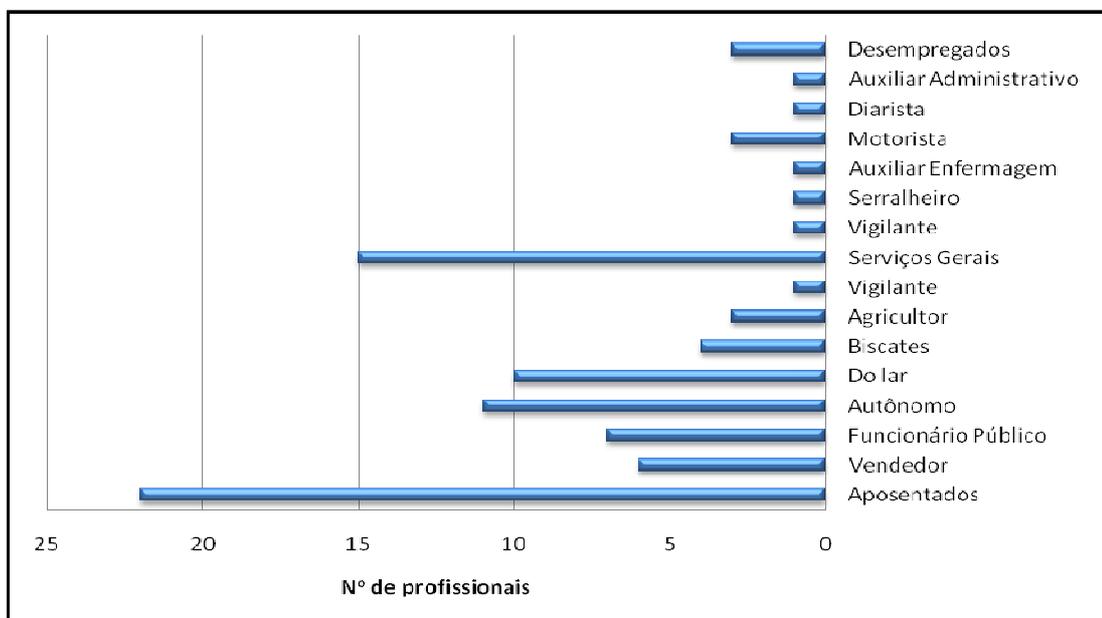


FIGURA 3.11 – Profissões da população moradora às margens do arroio Pitangueiras – Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008

Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha. Levantamento socioeconômico da comunidade moradora no entorno do arroio Pitangueiras. Relatório final. Iara Ladvig Budelon e Josélia Maria Lorence Fraga - SEGPA/DMA. Julho de 2008

Organização: Josélia Maria Lorence Fraga

Em relação às condições de saúde, foram registrados 43 casos de doenças nas famílias entrevistadas. Em todos os casos citados, informaram ser acompanhados por médico e controlados através de exames periódicos e de medicação prescrita. A incidência da hipertensão é a mais alta entre as doenças apontadas pelas famílias, seguida por problemas ortopédicos e músculo-esquelético, AVC (Acidente Vascular Cerebral), depressão e reumatismo (FIG 3.12).

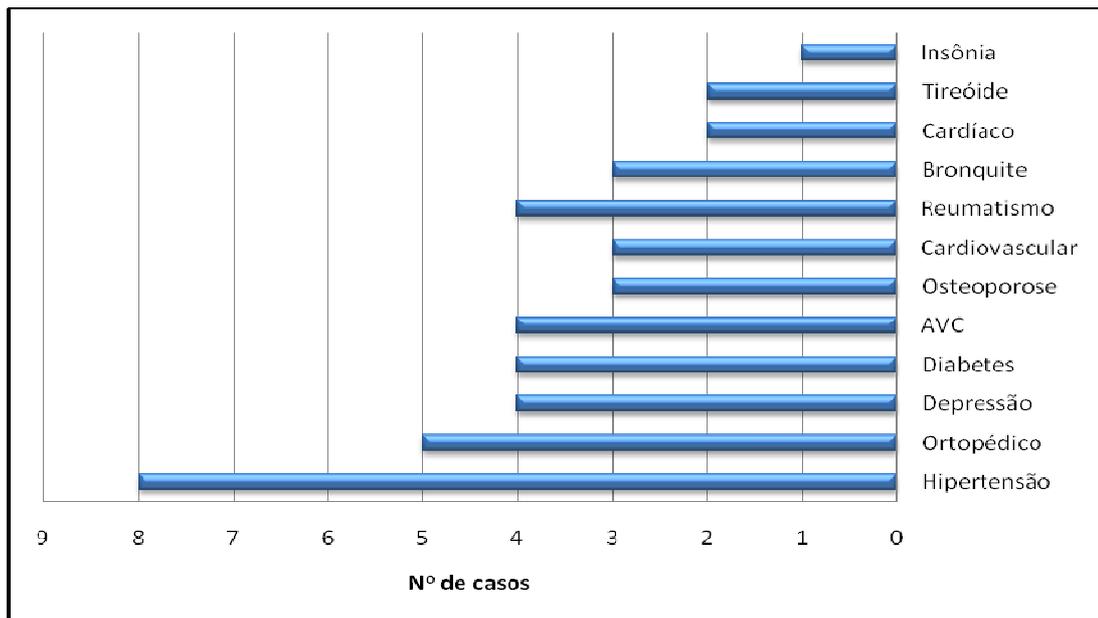


FIGURA 3.12 – Nº de casos e tipos de doenças manifestadas pela população residente às margens do arroio Pitangueiras – Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008.

Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha. Levantamento socioeconômico da comunidade moradora no entorno do arroio Pitangueiras. Relatório final. Iara Ladvig Budelon e Josélia Maria Lorence Fraga - SEGPA/DMA. Julho de 2008

Organização: Josélia Maria Lorence Fraga

A aquisição de medicamentos é realizada no Posto municipal do Sistema Único de Saúde e, paralelamente, nas farmácias quando ocorre a falta dos medicamentos solicitados aos Postos. Essa, inclusive, foi uma das reclamações mais evidentes nas entrevistas realizadas. Existe um déficit de medicação gratuita fornecida pela Rede Pública de Saúde, o que gera uma insatisfação por parte da comunidade em razão da dificuldade para aquisição da medicação. As famílias gastam, em média, R\$ 32,38 reais em farmácia para aquisição de medicamentos não obtidos no sistema SUS.

A FIG. 3.13 indica o grau de informações apresentadas pelo gênero masculino e feminino em relação à prática preventiva de doenças cancerígenas. Observou-se, no decorrer

dos relatos, que existe uma questão de formação cultural que implica na tomada de decisão, interferindo na busca pela prevenção, o que torna muitas vezes uma situação irremediável, sem condições de cura. O gênero feminino aponta uma diferença significativa em relação ao sexo oposto.

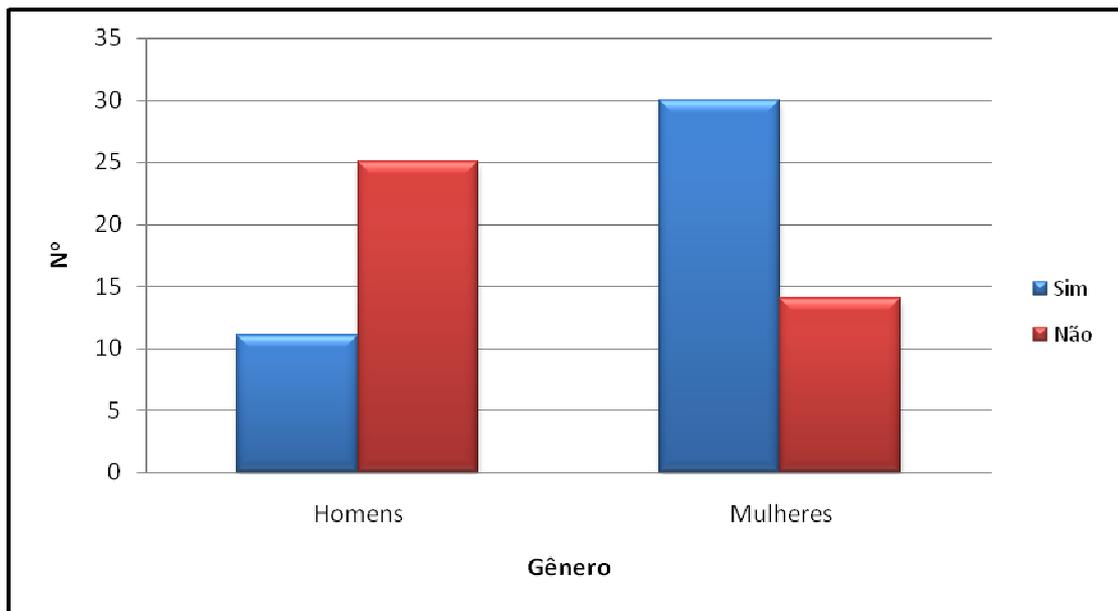


FIGURA 3.13 – Nº de homens e mulheres que realizam respectivamente exames preventivos em relação ao câncer de próstata e aos cânceres de mama e colo do útero e que reside às margens do arroio Pitangueiras – Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008.

Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha. Levantamento socioeconômico da comunidade moradora no entorno do arroio Pitangueiras. Relatório final. Iara Ladvig Budelon e Josélia Maria Lorence Fraga - SEGPA/DMA. Julho de 2008

Organização: Josélia Maria Lorence Fraga

Com relação à infraestrutura das 42 residências visitadas, 19% são casas alugadas, cujo custo mensal em média é de R\$ 312,00 reais. Encontraram-se três tipos de construções: alvenaria, mista e de madeira, conforme mostra a FIG. 3.14. Trata-se, na maior parte, de residências em bom estado de conservação, com média de cinco cômodos por domicílio.

O perfil dos estabelecimentos comerciais visitados, no entorno do arroio Pitangueiras, tem como ramo de atividade, em maior expressão, o de alimentos, representando 62% da amostragem realizada. Segue o ramo de distribuidora de gás, combustível, medicamentos, automotivo e calçadista, onde juntos empregam 112 pessoas.

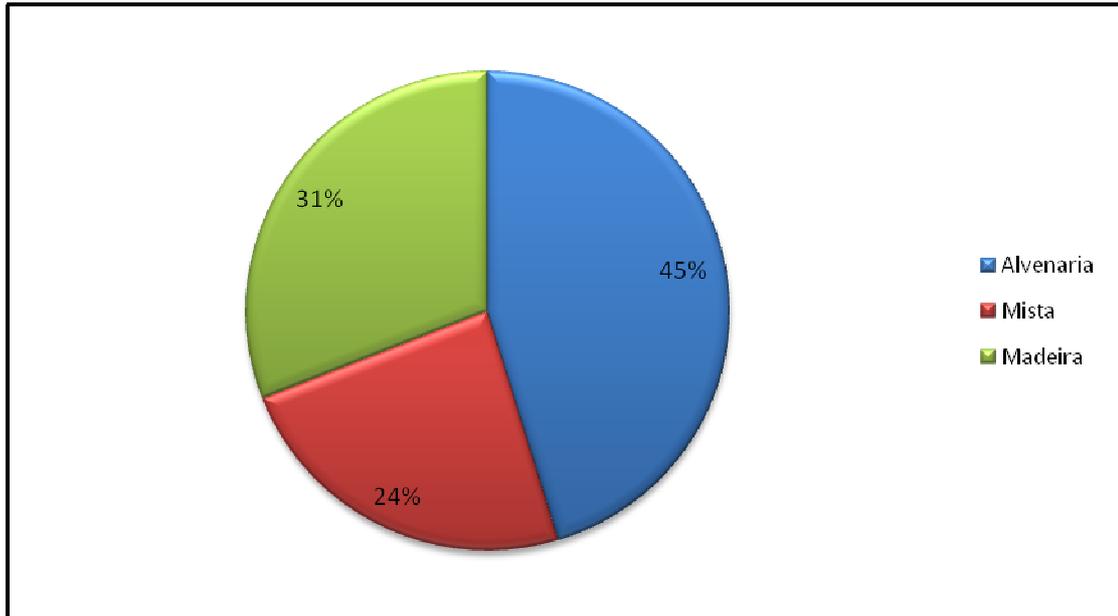


FIGURA 3.14 – Tipos de construções existentes às margens do arroio Pitangueiras – Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008.

Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha. Levantamento socioeconômico da comunidade moradora no entorno do arroio Pitangueiras. Relatório final. Iara Ladvig Budelon e Josélia Maria Lorence Fraga - SEGPA/DMA. Julho de 2008

Organização: Josélia Maria Lorence Fraga

Do total de entrevistados no comércio, 55% são os próprios proprietários que gerenciam seu negócio. As atividades são administradas em 55% por homens e 45% por mulheres, com média de idade de 35 anos. A grande maioria, (99%), são naturais de Santo Antônio da Patrulha.

Possuem alvará de funcionamento, 99% dos entrevistados, tendo como média de período de estabelecimento comercial, 13 anos.

Em 1930, surgiu um dos mais conhecidos restaurantes em Santo Antônio da Patrulha, a Casa dos Sonhos, tornando-se marca registrada da cidade e que contribuiu durante décadas para a venda da imagem do Município. Esta se localiza desde então, às margens do arroio Pitangueiras. É conhecida no Estado por diversas pessoas que, vindos em direção ao litoral, ali paravam para apreciar o famoso café com sonhos, quando da inexistência da Free-way.

Três dos estabelecimentos investigados surgiram entre os anos de 1990 a 1994. Entre 2000 a 2007, ocorreu um impulso na economia acelerando uma nova tendência, a do ramo calçadista que juntamente com o ramo de alimentos, representam nove estabelecimentos comerciais.

Os estabelecimentos possuem em média 6,8 funcionários, onde foi possível observar a forte atuação da empresa familiar. Os funcionários contratados trabalham com carteira assinada e em quatro estabelecimentos possuem característica autônoma, ou seja, não possuem funcionários e o atendimento se dá pelo próprio proprietário. A variação de salários no comércio existente no entorno do arroio Pitangueiras é demonstrada na FIG. 3.15.

A remuneração mínima mensal é de R\$ 415, 00 reais, e a remuneração máxima mensal é de R\$ 2500,00 reais. A média salarial é de R\$ 1081,00 reais.

Apenas quatro empresas partem do referencial mínimo do piso salarial. Entre cinco a sete empresas, apresentam um piso salarial entre R\$ 500,00 a 830,00 reais. De R\$ 1500,00 a 2000,00 reais são os salários das empresas familiares, totalmente autônomas, as quais dispensam pagar os direitos trabalhistas e previdenciários dos funcionários.

A maior parte dos estabelecimentos comerciais são próprios (69%), de alvenaria e em bom estado de conservação, contendo entre uma a 11 peças (FIG. 3.16).

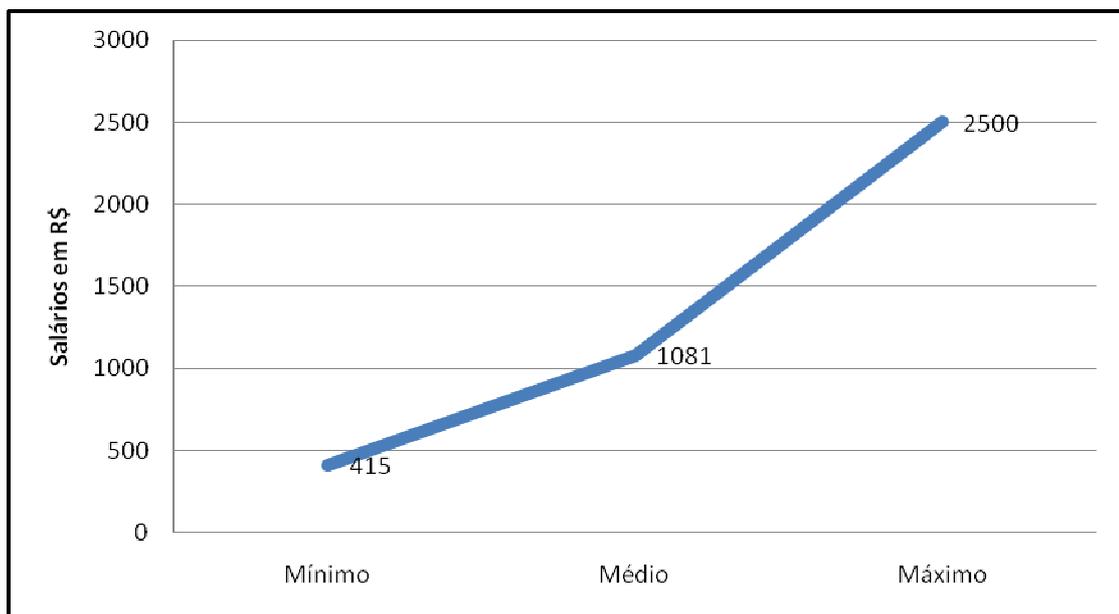


FIGURA 3.15 – Valores em R\$ das médias salariais obtidas no comércio existente às margens do arroio Pitangueiras – Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008.

Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha. Levantamento socioeconômico da comunidade moradora no entorno do arroio Pitangueiras. Relatório final. Iara Ladvig Budelon e Josélia Maria Lorence Fraga - SEGPA/DMA. Julho de 2008

Organização: Josélia Maria Lorence Fraga

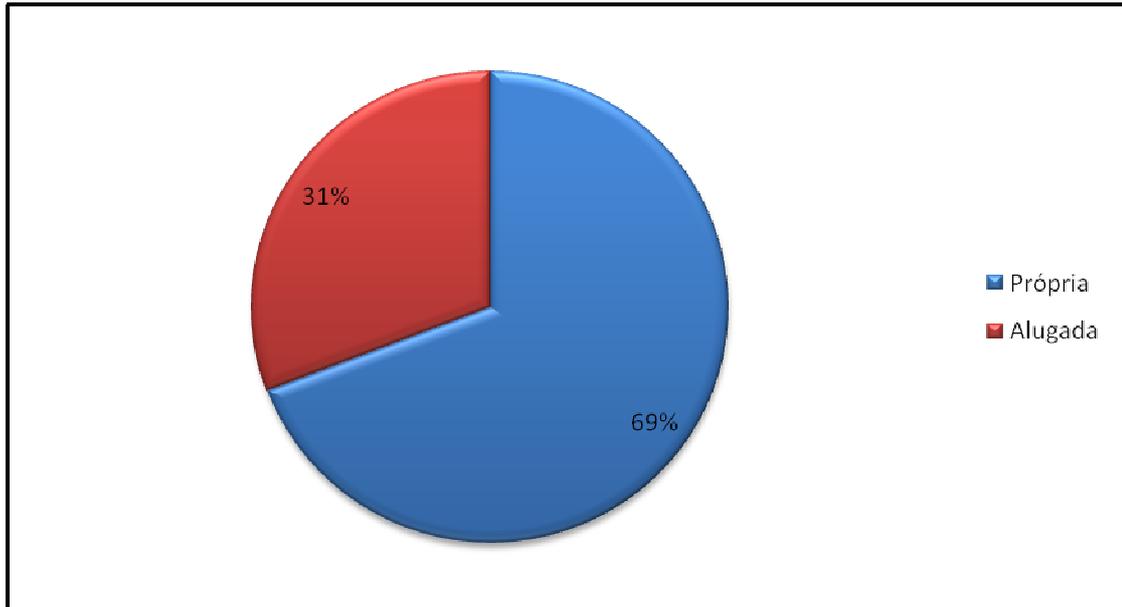


FIGURA 3.16 – Percentual de estabelecimentos comerciais próprios ou alugados existentes às margens do arroio Pitangueiras – Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008.

Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha. Levantamento socioeconômico da comunidade moradora no entorno do arroio Pitangueiras. Relatório final. Iara Ladvig Budelon e Josélia Maria Lorence Fraga - SEGPA/DMA. Julho de 2008

Organização: Josélia Maria Lorence Fraga

Em relação às condições de saneamento, observou-se que o acondicionamento dos resíduos domésticos dá-se, pelos moradores, em sacos plásticos que ficam depositados em frente às casas para recolhimento pelo caminhão de lixo. Muitos moradores manifestaram o interesse da coleta de resíduos ser realizada com maior frequência.

No comércio, o acondicionamento dos resíduos é feito em sacos e os mesmos colocados em contêineres públicos ou em frente ao estabelecimento comercial para recolhimento. Das 13 empresas pesquisadas, apenas três fazem reciclagem dos resíduos. Existe pouco conhecimento quanto ao adequado procedimento para destinação final dos resíduos comerciais.

Possuem fossa séptica 37 domicílios visitados. Em cinco domicílios, o lançamento do efluente doméstico dá-se diretamente no arroio Pitangueiras.

Com relação à escrituração (FIG. 3.17), 33 moradores dos 42 domicílios visitados possuem a escritura do imóvel, cinco não possuem e quatro não sabem se possuem. Da mesma forma, 21 moradores dos 42 domicílios visitados informaram possuir o habite-se do imóvel, seis não possuem e 15 não sabem se possuem. Alguns entrevistados demonstraram desconhecimento total sobre o assunto.

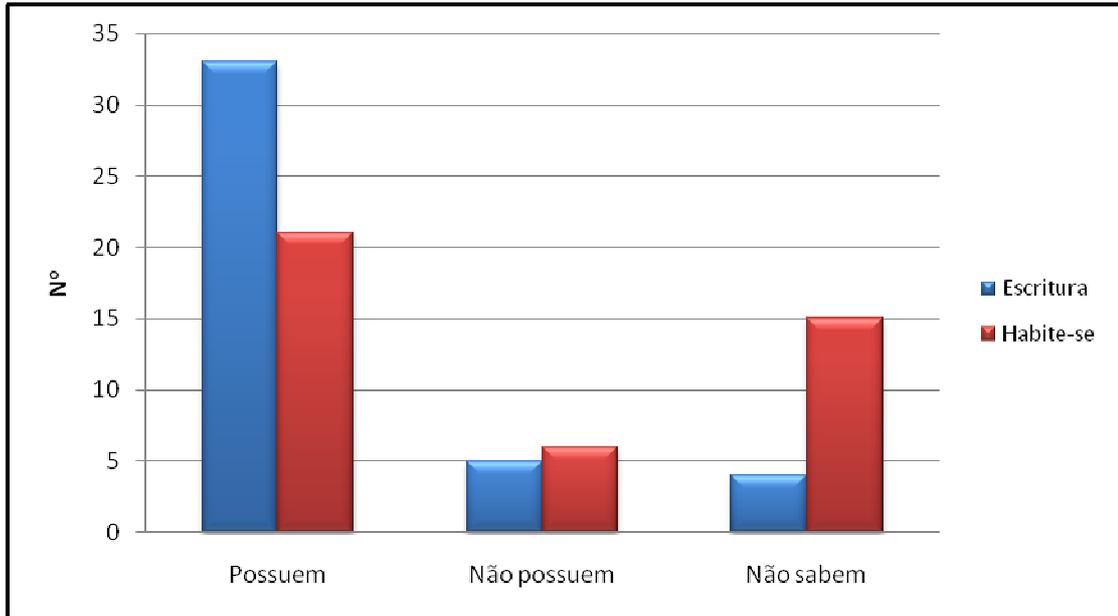


FIGURA 3.17 – Nº de entrevistados que informou possuir escritura e habite-se na população que reside às margens do arroio Pitangueiras – Santo Antônio da Patrulha, julho de 2008.

Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha. Levantamento socioeconômico da comunidade moradora no entorno do arroio Pitangueiras. Relatório final. Iara Ladvig Budelon e Josélia Maria Lorence Fraga - SEGPA/DMA. Julho de 2008

Organização: Josélia Maria Lorence Fraga

Quanto à regularização do imóvel na área comercial, todos os estabelecimentos abordados possuem escritura, contudo, apenas nove possuem habite-se, um não possui, e quatro não sabem.

Perguntados quanto aos serviços que a Administração Pública poderia realizar com vistas à melhoria das condições de vida e bem estar da população local, das 42 famílias visitadas, 14 entrevistados responderam não saber o que pode ser feito. As demais solicitações foram organizadas por eixos temáticos (QUADRO 3.3).

No comércio, os problemas ambientais percebidos e relatados para o arroio Pitangueiras são os mesmos citados pela comunidade, no entanto, um item é acrescido, os assaltos, em razão do livre acesso ao comércio através do arroio. Destaca-se, também, que uma das observações mais pertinentes feita pelos proprietários dos estabelecimentos comerciais referiu-se à necessidade de existir um programa permanente de educação ambiental voltado especificamente para o arroio.

Dentre os diversos problemas apontados com relação ao arroio Pitangueiras, destacam-se os problemas relacionados às enchentes.

Enfatizaram, ainda, os entrevistados problemas ambientais percebidos na comunidade em relação ao arroio Pitangueiras, tais como mau cheiro, proliferação de ratos, mosquitos e moscas, depósito de lixo e de animais mortos, canos e esgotos entupidos e prejuízos materiais, entre os quais desmoronamento de muros e cercas e partes de paredes das casas.

Perguntados quanto ao tipo de uso que fazem do arroio Pitangueiras, 100% dos entrevistados responderam não utilizá-lo para algum fim. Da mesma forma, todos os estabelecimentos visitados informaram não fazer uso das águas do arroio.

### QUADRO 3.2

#### Melhorias requeridas pela população moradora às margens do arroio Pitangueiras, à Administração Pública Municipal – Julho de 2008

(Continua)

Infraestrutura	Educação	Saúde	Assistência Social	Meio Ambiente
Colocação de placas indicativas com os nomes das ruas	Escola de turno integral para que as mães possam trabalhar	Fornecimento de medicação pelo SUS	Programas de redução à drogadição	Limpeza do arroio
Transporte escolar gratuito		Solicitação da presença da Agente Comunitária na rua José Juvenal Soares, pois a mesma já não visita essa rua.	Oportunidades de trabalho para os jovens	Fiscalização do arroio
Iluminação nos postes		Melhorias no atendimento da saúde para que as pessoas não precisem sair do Município para consultar.	Atenção do Conselho Tutelar ao menor infrator	Coleta de resíduos em maior frequência
Conclusão do calçamento de ruas				Construção da rede de esgoto
Transporte coletivo em horários mais diversificados e em maior frequência				Programa permanente de educação ambiental
Reforço da segurança a partir da implantação da Guarda Municipal				

**Fonte:** Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha. Levantamento Socioeconômico da Comunidade moradora no entorno do arroio Pitangueiras. Relatório final. Iara Ladvig Budelon e Josélia Maria Lorence Fraga - SEGPA/DMA. Julho de 2008

**Organização:** Josélia Maria Lorence Fraga

#### **4. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE: EVOLUÇÃO NORMATIVA E SUA RELAÇÃO COM A EVOLUÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO**

O primeiro Código Florestal Brasileiro foi aprovado pelo então Presidente Getúlio Vargas através do Decreto n. 23.793, de 23 de janeiro de 1934. O Art. 1º desse código destaca:

“que as florestas existentes no território nacional, consideradas em conjunto, constituem bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que as leis em geral, e especialmente este código, estabelecem.”

O Art. 3º do Código Florestal de 1934 estabelece a seguinte classificação para as florestas: a) protetoras; b) remanescentes; c) modelo; e, d) rendimento.

As florestas “protetoras”, cuja finalidade é expressa no Art. 4º, era o de conservar o regime das águas, evitar a erosão das terras pela ação dos agentes naturais, fixar dunas, auxiliar na defesa das fronteiras, de modo julgado necessário pelas autoridades militares, assegurar condições de salubridade pública, proteger sítios que por sua beleza mereçam ser conservados, asilar espécimes raros de fauna indígena. As florestas “remanescentes”, expressas no Art. 5º, são aquelas que formam os parques nacionais, estaduais e municipais e as em que abundarem ou se cultivarem espécimes preciosos, cuja conservação se considerar necessária por motivo de interesse biológico ou estético, além das que o poder público reservar para pequenos parques ou bosques, de gozo público. O Art. 6º classifica as florestas “modelo” como sendo as artificiais, constituídas apenas por uma, ou por limitado número de essências florestais, indígenas e exóticas, cuja disseminação convenha fazer-se na região. O Art. 7º determina que as demais florestas não compreendidas na discriminação dos arts. 4º ao 6º considerar-se-ão de “rendimento”. No Art. 8º, são consideradas de conservação perene, e inalienáveis, salvo se o adquirente se obrigar, por si, seus herdeiros e sucessores, a mantê-las sob o regime legal respectivo, as florestas protetoras e as remanescentes.

As matas ainda existentes às margens de cursos d’água são protegidas no Art. 22 do referido código, não havendo, no entanto, delimitação em relação à faixa de proteção:

Art. 22 É proibido mesmo aos proprietários:

b) derrubar, nas regiões de vegetação escassa, para transformar em lenha, ou carvão, matas ainda existentes às margens dos cursos d'água, lagos e estradas de qualquer natureza entregues à serventia pública (DECRETO FEDERAL n. 23.793, de 1934, art. 22).

Com o advento do Novo Código Florestal Brasileiro, regulado pela Lei n. 4.771 de 1965 e suas sucessivas alterações ao longo do tempo, a Resolução CONAMA 004/85 e outros estatutos como a Lei do parcelamento do solo e planos diretores, sendo o último de competência municipal, diversas situações de conflito de leis e competências foram geradas, principalmente no tocante à ocupação das APPs em áreas urbanas.

Nesse sentido, pretende-se aqui, de forma resumida, expor as questões atinentes às situações jurídicas surgidas devido às modificações na legislação que define os limites das APPs e os conflitos criados ao longo do processo de evolução urbana do município de Santo Antônio da Patrulha, evidenciando a necessidade em refletir sobre temas como o de situações de ocupação consolidada em unidades de conservação, localizadas no espaço urbano.

#### **4.1 Evolução normativa dos critérios que definem as APPs**

Com relação às áreas de preservação permanente inseridas em áreas urbanas, é importante para este estudo aprofundar a reflexão referente às normas que incidem sobre o limite de 30 metros instituído para a proteção de cursos d'água com até 10 metros de largura, tendo em vista ser essa a dimensão mais frequente dos arroios urbanos existentes no município de Santo Antônio da Patrulha.

As Áreas de Preservação Permanente - APPs, previstas a partir do Código Florestal Brasileiro de 15 de setembro 1965, regulado pela Lei Federal n. 4.771, é assim definida:

Art. 1º- (...)

§2º- (...)

II- Área de Preservação Permanente: área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas (LEI FEDERAL n. 4.771 de 1965, art. 1º).

As APPs estão definidas no artigo 2º da Lei e existe pelo só efeito desta. Tratam-se das áreas existentes ao longo dos cursos d'água (mata ripariana), áreas ao redor de lagos e lagoas, áreas de nascentes, encostas com declividade superior a 45°, topo de morros, restingas, bordas de tabuleiros, dentre outros:

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

a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d'água, em faixa marginal cuja largura mínima será:

1) **de 5 (cinco) metros para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura;**

2) igual à metade da largura dos cursos que meçam de 10 (dez) a 200 (duzentos) metros de distância entre as margens;

3) de 100 (cem) metros para todos os cursos cuja largura seja superior a 200 (duzentos) metros;

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

c) nas nascentes, mesmo nos chamados “olhos d'água”, seja qual for a sua situação topográfica;

d) no topo dos 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 dos tabuleiros ou chapadas;

h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, nos campos naturais ou artificiais, as florestas nativas e as vegetações campestres (LEI FEDERAL n. 4.771 de 1965, art. 2º, grifo nosso).

Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas: a) a atenuar a erosão das terras; b) a fixar as dunas; c) a formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias; d) a auxiliar a defesa do território nacional a critério das autoridades militares; e) a proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico; f) a asilar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção; g) a manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas; h) a assegurar condições de bem-estar público (Art. 3º, Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965).

Em relação à supressão, total ou parcial, de florestas de preservação permanente, o § 1º do Art. 3º diz que a mesma só será admitida com prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando for necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social.

No ano 1978, através da Lei n. 6.535, foi acrescentada ao Art. 2º a alínea “i”, passando então a conter a seguinte redação:

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

- a)...
- b)...
- c)...
- d)...
- e)...
- f)...
- g)...
- h)...
- i) nas áreas metropolitanas definidas em lei. (Incluído pela Lei n. 6.535, de 1978)

A partir da revisão do código florestal regulamentada pela Lei n. 7.511, de 7 de julho de 1986, os números das alínea “a” do Artigo 2º passaram a vigorar com as alterações e acréscimos na forma que segue:

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

- a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d’água, em faixa marginal cuja largura mínima será:
  1. **de 30 (trinta) metros para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura;** (Redação dada pela Lei n. 7.511, de 1986)
  2. de 50 (cinquenta) metros para os cursos d’água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; (Redação dada pela Lei n. 7.511, de 1986)
  3. de 100 (cem) metros para os cursos d’água que meçam entre 50 (cinquenta) e 100 (cem) metros de largura; (Redação dada pela Lei n. 7.511, de 1986)
  4. de 150 (cento e cinquenta) metros para os cursos d’água que possuam entre 100 (cem) e 200 (duzentos) metros de largura; igual à distância entre as margens para os cursos d’água com largura superior a 200 (duzentos) metros; (Incluído dada pela Lei n. 7.511, de 1986)
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d’água naturais ou artificiais;
- c) nas nascentes, mesmo nos chamados "olhos d’água", seja qual for a sua situação topográfica;
- 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 dos tabuleiros ou chapadas;
- h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, nos campos naturais ou artificiais, as florestas nativas e as vegetações campestres;
- i) nas áreas metropolitanas definidas em lei (Incluído pela Lei n. 6.535, de 1978) (LEI FEDERAL n. 7.511 de 1986, art. 2º, grifo nosso);

O mesmo Art. 2º, com alteração dada pela Lei n. 7.803 de 18 de julho de 1989 e que revogou a lei n. 7.511/86 está vigorando, até os dias atuais, com a seguinte redação:

Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, 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 será: (Redação dada pela Lei n. 7.803 de 18.7.1989)

1 - de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; (Redação dada pela Lei n. 7.803 de 18.7.1989)

2 - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; (Redação dada pela Lei n. 7.803 de 18.7.1989)

3 - de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; (Redação dada pela Lei n. 7.803 de 18.7.1989)

4 - de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; (Redação dada pela Lei n. 7.803 de 18.7.1989)

5 - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; (Incluído pela Lei n. 7.803 de 18.7.1989)

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; (Redação dada pela Lei n. 7.803 de 18.7.1989)

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 dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais; (Redação dada pela Lei n. 7.803 de 18.7.1989)

h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação. (Redação dada pela Lei n. 7.803 de 18.7.1989)

Parágrafo 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, (Incluído pela Lei n. 7.803 de 18.7.1989); (LEI FEDERAL n. 7.803 de 1989, Art. 2º, grifo nosso).

A partir de 1989, fica estabelecida, pela alínea "a", a necessidade em considerar a série histórica de extravasamento dos cursos d'água, através da inserção da redação "*desde o seu nível mais alto em faixa marginal*". No mesmo ano, é incluído à Lei, o Parágrafo único, onde é possível destacar o surgimento do termo *áreas urbanas*, remetendo aos planos diretores e leis de uso do solo municipais a competência para legislar sobre tais áreas.

Porém, persistem, nas administrações públicas municipais, especialmente entre as secretarias de planejamento e meio ambiente, dúvidas na interpretação do mesmo Parágrafo em relação à definição: "*respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo*". Dessa maneira: (a) seria a norma federal o limite mínimo ou máximo? (b) o plano diretor municipal

poderá impor para o espaço urbano padrões mais rigorosos do que para o rural? (c) pode o plano diretor estabelecer faixas inferiores ao previsto na lei federal? (c) e quanto ao estabelecido na Lei 6.766/79, que determina, para loteamentos urbanos, uma faixa *non aedificandi* de quinze metros ao longo das águas correntes e dormentes?

É necessário salientar que o parágrafo único do Art. 2º do Código Florestal foi acrescido pela Lei n. 7.803, de 1989 e é, portanto, posterior ao inciso III do art. 4º da Lei n. 6.766, de 1979 (Lei do Parcelamento do Solo Urbano), que prevê a mencionada reserva da faixa *non aedificandi* de 15 metros “ao longo das águas correntes e dormentes”. A redação da Lei n. 6.766/79 é mantida na Lei. n. 10.932/2004, inclusive com ressalva de atenção a maiores exigências estabelecidas por legislação específica.

O Código Estadual de Meio Ambiente – CEMA, Lei Estadual n. 11.520/2000, em seu Art. 155, considera de preservação permanente, além das definidas em legislação, as áreas, a vegetação nativa e as demais formas de vegetação situadas:

- I - ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água;
- II - ao redor das lagoas, lagos e de reservatórios d'água naturais ou artificiais;
- III - ao redor das nascentes, ainda que intermitentes, incluindo os olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica;
- IV - no topo de morros, montes, montanhas e serras e nas bordas de planaltos, tabuleiros e chapadas;
- V - nas encostas ou parte destas cuja inclinação seja superior a 45 (quarenta e cinco) graus;
- VI - nos manguezais, marismas, nascentes e banhados;
- VII - nas restingas;
- VIII - nas águas estuarinas que ficam sob regime de maré;
- IX - nos rochedos à beira-mar e dentro deste;
- X - nas dunas frontais, nas de margem de lagoas e nas parcial ou totalmente vegetadas (LEI ESTADUAL n. 11.520 de 2000, art. 155).

O Código Estadual de Meio Ambiente, inclui, portanto, no conceito de APPs, *as áreas, ainda que desprovidas de vegetação*. O § 1º desse artigo remete a delimitação dessas áreas aos parâmetros estabelecidos na legislação federal pertinente até regulamentação em nível estadual.

As alterações e supressões de vegetação em APPs são tratadas no § 2º do referido Código Estadual, como sendo passíveis de manejo visando a sua recuperação com espécies nativas, segundo projeto técnico aprovado por órgão ambiental competente.

O Poder Público Estadual, através do Código Florestal Estadual, fica autorizado a declarar como de preservação permanente ou de uso especial a vegetação e as áreas destinadas a: I

- proteger o solo da erosão; II - formar faixas de proteção ao longo de rodovias, ferrovias e dutos; III- proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, histórico, cultural e ecológico; IV - asilar populações da fauna e flora ameaçadas ou não de extinção, bem como servir de pouso ou reprodução de espécies migratórias; V - assegurar condições de bem-estar público; VI - proteger paisagens notáveis; VII - preservar e conservar a biodiversidade; VIII - proteger as zonas de contribuição de nascentes (Art. 156, Lei Estadual n. 11.520/2000).

O conceito de Área de Preservação Permanente passou ser expresso na redação da Lei do Código Florestal Brasileiro somente através da Medida Provisória n. 2.166-67/2001, que acrescentou ao art.1º o parágrafo 2º:

§ 2º Para os efeitos deste Código, entende-se por: (Incluído pela Medida Provisória nº 2.166-67, de 2001)

II - área de preservação permanente: área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, **coberta ou não por vegetação nativa**, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas; (Incluído pela Medida Provisória n. 2.166-67, de 2001)

(MEDIDA PROVISÓRIA n. 2.166-67 de 2001, art. 1º; § 2º, grifo nosso).

A avaliação do processo de formação e ocupação de uma cidade pode oferecer uma visão dinâmica da realidade de uma determinada época. Dessa forma, para Gonçalves e Guerra (2001), não é possível analisar a cidade em apenas um momento de sua evolução, e, sim, entender como essa, através dos anos, atingiu seu estado atual.

O processo de ocupação da área urbana de Santo Antônio da Patrulha pode ser dividido em seis períodos: anterior a 1900; de 1900 até 1949; de 1950 até 1970; de 1971 até 1980; de 1981 até 1990; e a partir de 1991.

A área da bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras foi ocupada pela primeira vez entre os anos de 1900 e 1949, em uma área restrita às proximidades da RS-030. A ocupação da área da bacia e às margens do arroio ocorreu, principalmente, entre os anos de 1950 e 1970. Essa ocupação estendeu-se, embora de forma menos intensa, entre o período de 1970 e 1980. A partir desse período, são observadas pequenas ocupações na área da bacia do Pitangueiras.

O processo de expansão urbana da cidade de Santo Antônio da Patrulha, a partir de 1991, deu-se em sentido radial, ou seja, a ocupação ocorreu em todas as direções do

perímetro urbano. A sequência de MAPAS 4.1–4.6 mostra a evolução da ocupação da área urbana do Município.

O primeiro Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) do município de Santo Antônio da Patrulha é do ano de 1960 e, em 1977, foi estabelecido o Código de Edificações, Posturas, Tributário e Regime Jurídico Único. De 1979 a 1992 ocorreram diversas alterações nos artigos do plano diretor da década de 60.

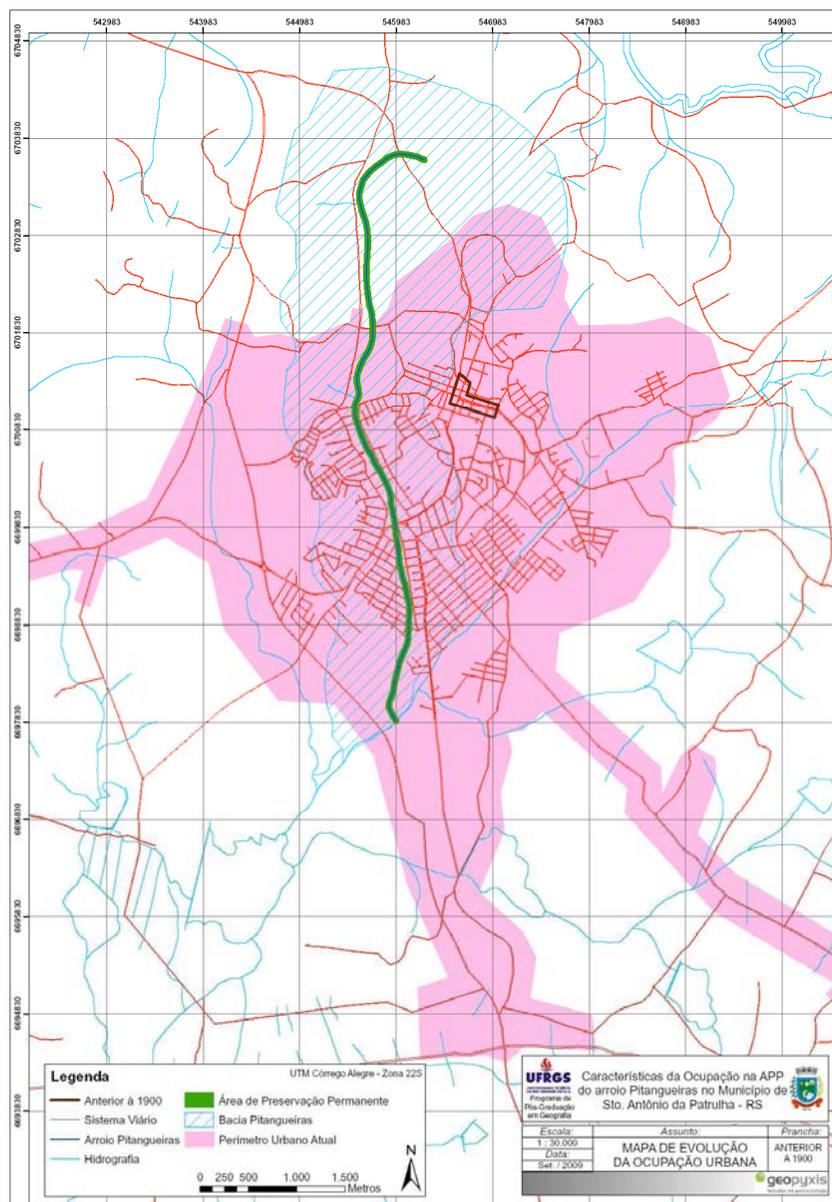
A fim de trabalhar suas receitas internas e compreender melhor a realidade urbana do município, um levantamento aerofotogramétrico para execução do registro físico cadastral e socioeconômico foi realizado em 1989. A partir dele, um novo plano diretor de desenvolvimento urbano foi aprovado para o ano de 1992, sob comando do então prefeito Silvio Miguel Fofonka (gestão 1989-1992). Naquela época, foi aprovada nova redação das Leis de Parcelamento do Solo, Perímetro Urbano, Código de Edificações, Código de Posturas, todas formadoras do Plano Diretor de 1992 (FOFONKA, 2000).

Em termos de ocupação das faixas de APP, as leis municipais remetiam-se à Lei Federal n. 6.766, de 1979 (Lei do Parcelamento do Solo Urbano), que prevê a reserva da faixa *non aedificandi* de 15 metros ao longo das águas correntes e dormentes.

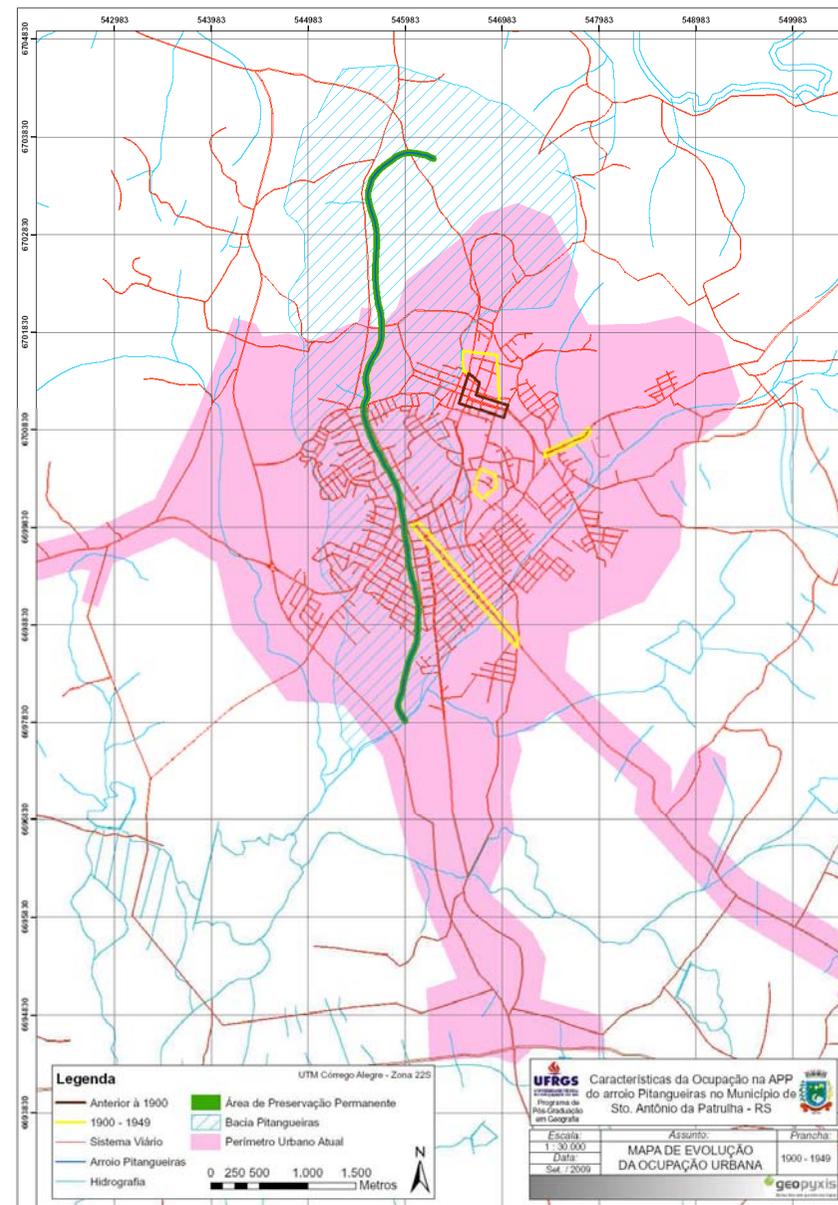
Em 1995, foi criado o Departamento Municipal de Meio Ambiente (Lei Municipal n. 3014/95), o Conselho e o Fundo Municipal do Meio Ambiente (Lei Municipal n. 3015/95). Somente em 2005, Santo Antônio da Patrulha recebeu habilitação para licenciar as atividades de baixo impacto poluidor. Dessa maneira, loteamentos até cinco hectares, além de alvarás para construção e reformas e o licenciamento de diversas atividades, entre as quais o corte de vegetação, passaram a ser avaliados por esse setor na Prefeitura Municipal.

Em 2005, na gestão do prefeito José Francisco Ferreira da Luz, foi construído o Plano Ambiental do Município, que passou a integrar o novo Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Urbano, atualizado no ano de 2006.

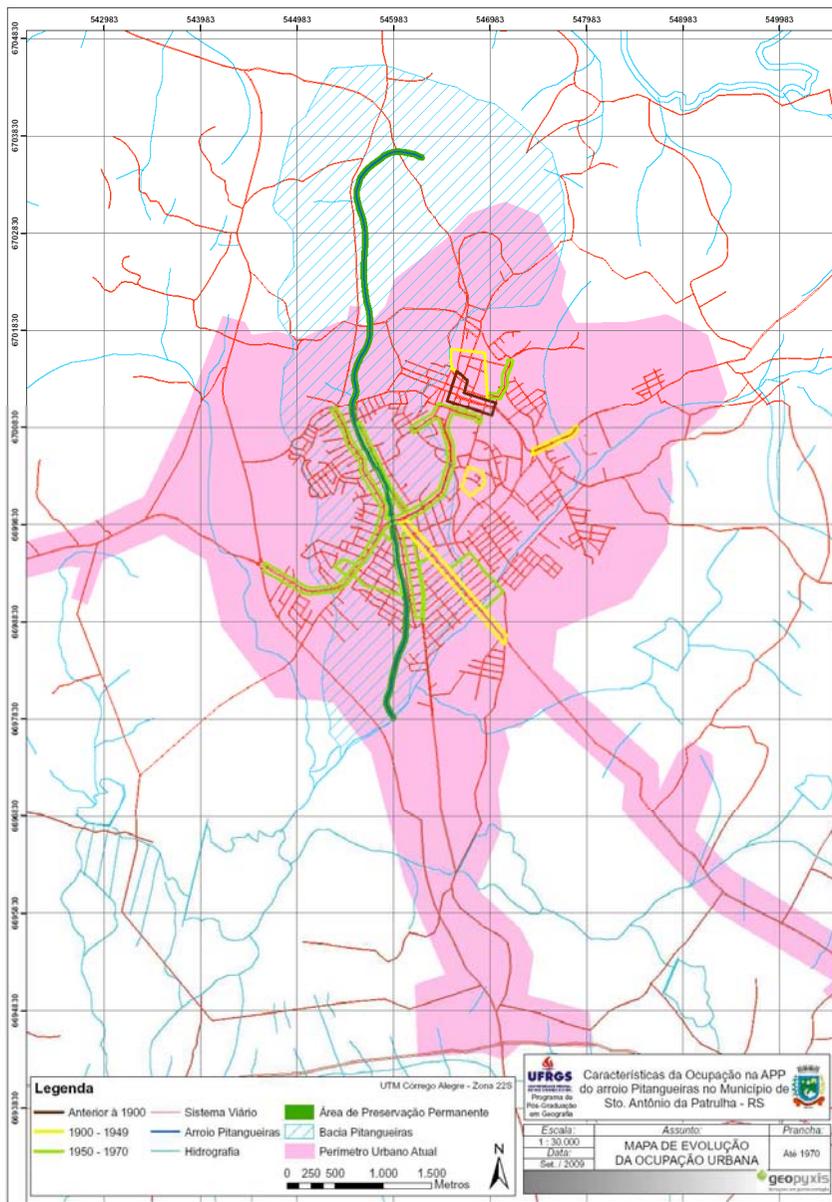
As APPS localizadas no perímetro urbano do Município foram mapeadas e gravadas somente a partir da revisão do novo Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Urbano, em 2006.



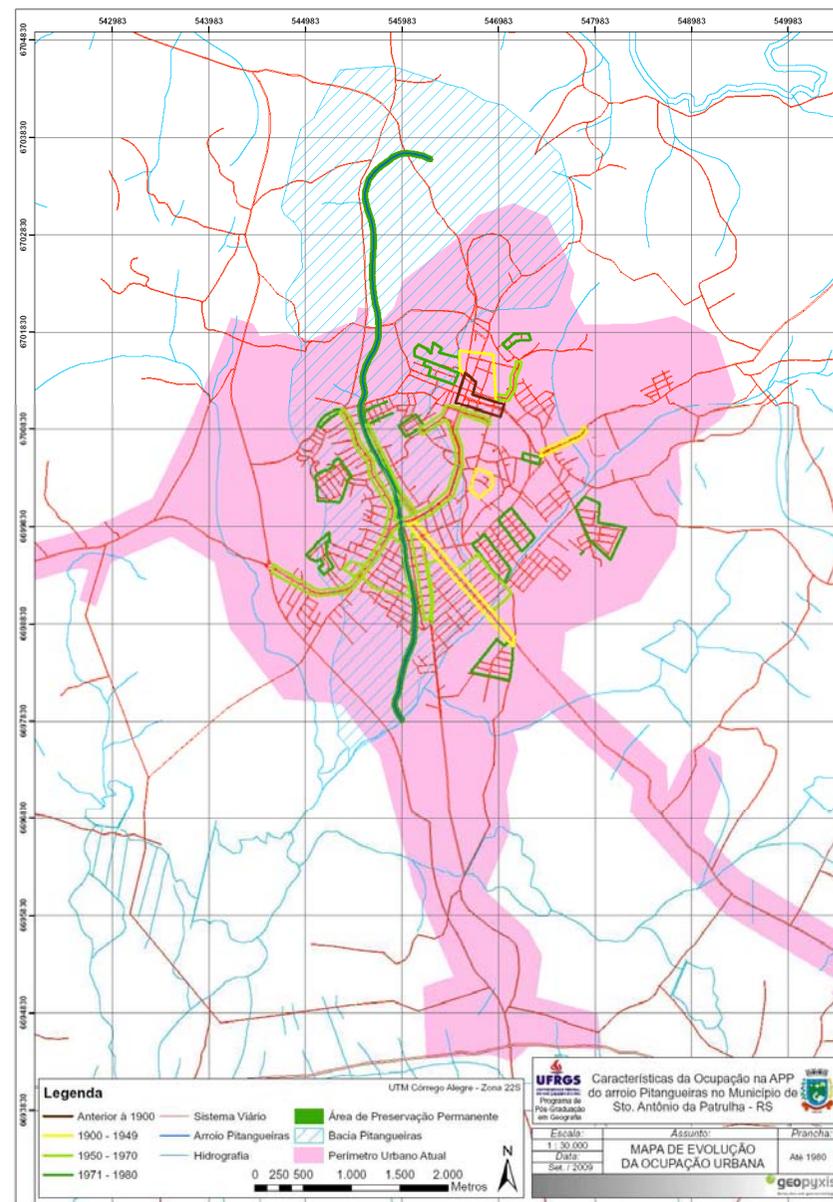
MAPA 4.1 – Período de ocupação, anterior a 1900, da área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha - RS



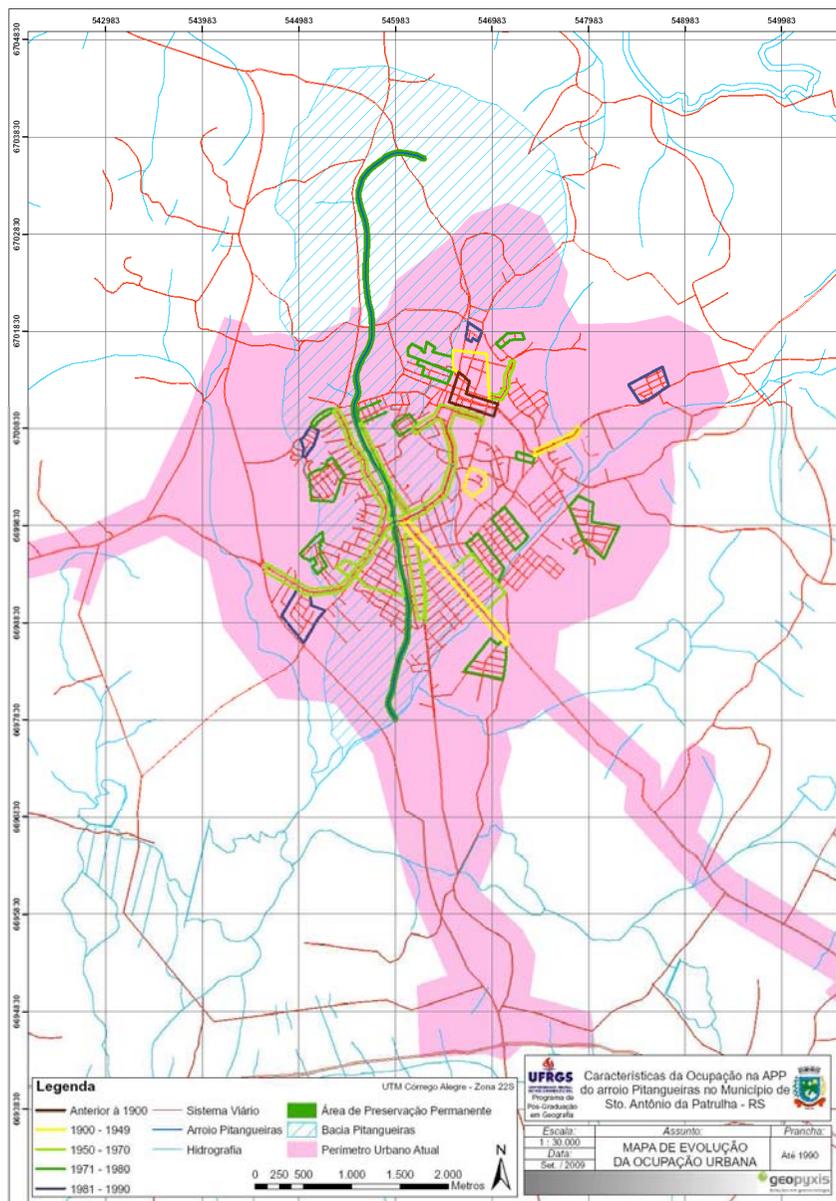
MAPA 4.2 – Período de ocupação, 1900-1949, da área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha - RS



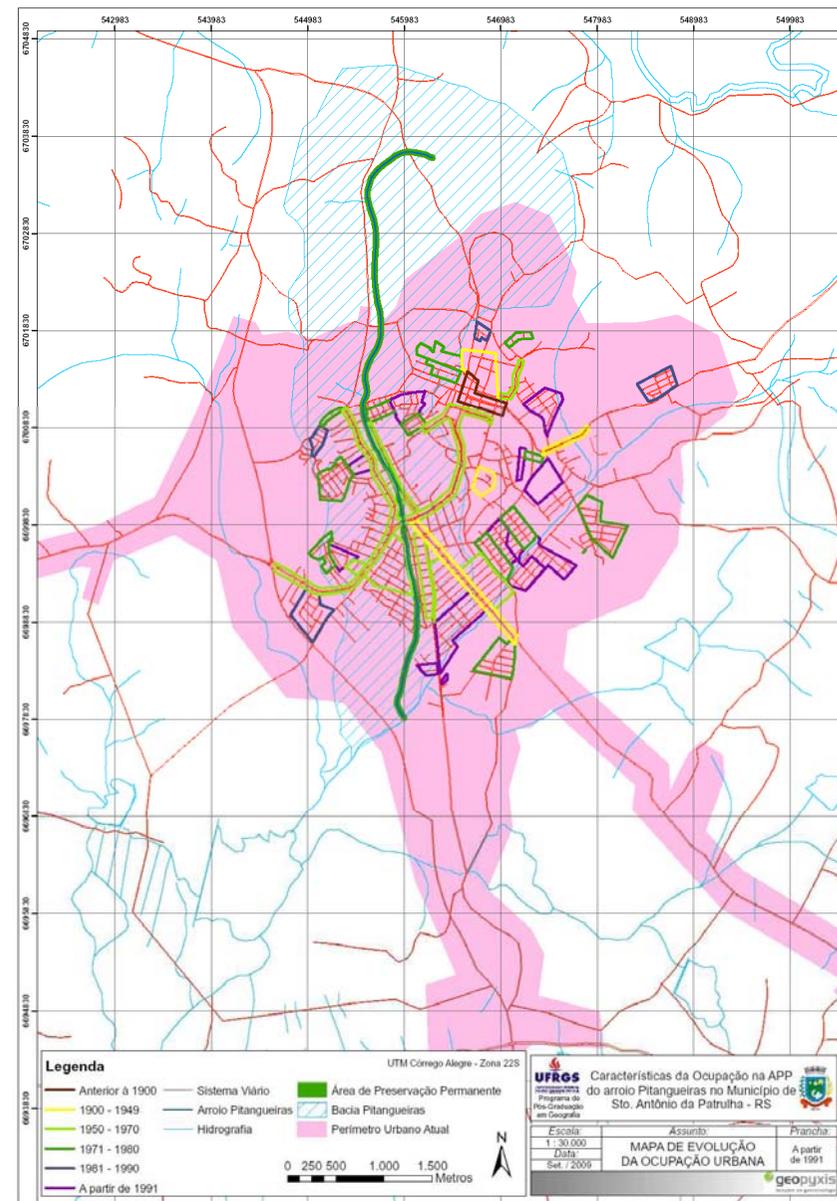
MAPA 4.3 – Período de ocupação, 1950-1970, da área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha - RS



MAPA 4.4 – Período de ocupação, 1971-1980, da área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha - RS



MAPA 4.5 – Período de ocupação, 1981-1990, da área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha - RS



MAPA 4.6 – Período de ocupação, a partir de 1991, da área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha - RS

A atualização do Plano Diretor Participativo (Lei Complementar n. 044/2006) promoveu a adequação das normas que regiam o ordenamento urbano aos instrumentos previstos no Estatuto das Cidades. Também, a importância das faixas de APPs foi reafirmada a partir dessa nova Lei municipal, o que acabou por determinar uma faixa de proteção mínima de 30 metros para essas áreas, seguindo as orientações previstas no Código Florestal. Essa decisão contou com a participação da comunidade patruhense através da realização de audiências públicas, porém tem sido alvo de amplo questionamento por diversos segmentos no Município, razão essa determinante quando da escolha do tema para a realização do presente estudo.

Conforme Akaqui (2000), o plano diretor de uma cidade não pode afastar-se dos princípios constitucionais atinentes à defesa e preservação do meio ambiente e da ordem econômica, a fim de permitir que a atividade urbanística seja lesiva aos interesses da comunidade. Para Benjamin (2000), os municípios, em particular aqueles com elevada pressão imobiliária, turística, industrial, madeireira e agrícola, buscam, a todo custo, afastar os “índices” do Código florestal para as APPs do art. 2º, substituindo-os por outros, mais flexíveis, estabelecidos em legislação municipal, não raro casuisticamente modificada, ao sabor deste ou daquele empreendimento específico.

No âmbito legal, a preocupação de Akaqui (2000) e Benjamin (2000) é a de assegurar a proteção ao meio ambiente e, portanto, a não degradação do mesmo em razão dos interesses econômicos. Discute-se, porém, neste estudo, o processo e o contexto em que se dá a ocupação das unidades de conservação em áreas urbanas.

Para Bollmann (2003), é cada vez mais constante a ocupação indiscriminada de parcelas do solo urbano em áreas de interesse da preservação ambiental:

A ocupação, inicialmente irregular, passa a ser apoiada na sua estruturação por fornecimento de serviços de abastecimento de água, energia elétrica e transportes, que acaba por tornar difícil (se não impossível) sua adequação às condicionantes de proteção ambiental inicialmente planejadas. Como resultado, os rios urbanos enfrentam problemas relativos a inundações e à baixa qualidade das suas águas que impressionam as autoridades e a população em geral (p. 29).

Os países desenvolvidos identificaram esses problemas ainda na década de 70 e adotaram soluções que priorizaram o controle do problema na fonte, ou seja, no ordenamento e parcelamento do solo. No Brasil, a variabilidade espacial e a dinâmica de alteração

temporal, a clandestinidade e as tendências caóticas de concentração urbana dificultam a implementação de soluções em nível de planejamento para o enfrentamento dos problemas ambientais (BOLLMANN, 2003).

É sob este aspecto, de dificuldade em controlar a ocupação de áreas de relevância ambiental, tendo em vista a incapacidade da gestão pública em prover medidas que promovam condições de habitação, saneamento, saúde, educação, geração de emprego e renda, combate à fome, entre tantas outras, adequadas a todos, que se discute neste estudo, que as normas e regulamentos que constituem todo o arcabouço legal são, diante da complexidade sistêmica das cidades, inaplicáveis ou insuficientes.

Bollmann (2003) afirma que mudanças nas causas imediatas dos problemas ambientais envolvem alterações substanciais na correlação de forças entre os interesses envolvidos. Conforme o autor:

[...] eliminar a pobreza urbana (por exemplo) para mitigar os problemas dela supostamente decorrentes parece impensável ou inconcebível, não apenas pela magnitude dos recursos que seriam mobilizados, como também pelo significado da existência de pobres na sociedade representando as deficiências das políticas públicas empregadas (p. 30).

A FIG. 4.1 demonstra, em síntese, a questão da temporalidade dos atos normativos federais, estaduais e municipais em relação às APPs para cursos d'água com menos de 10 (dez) metros de largura:

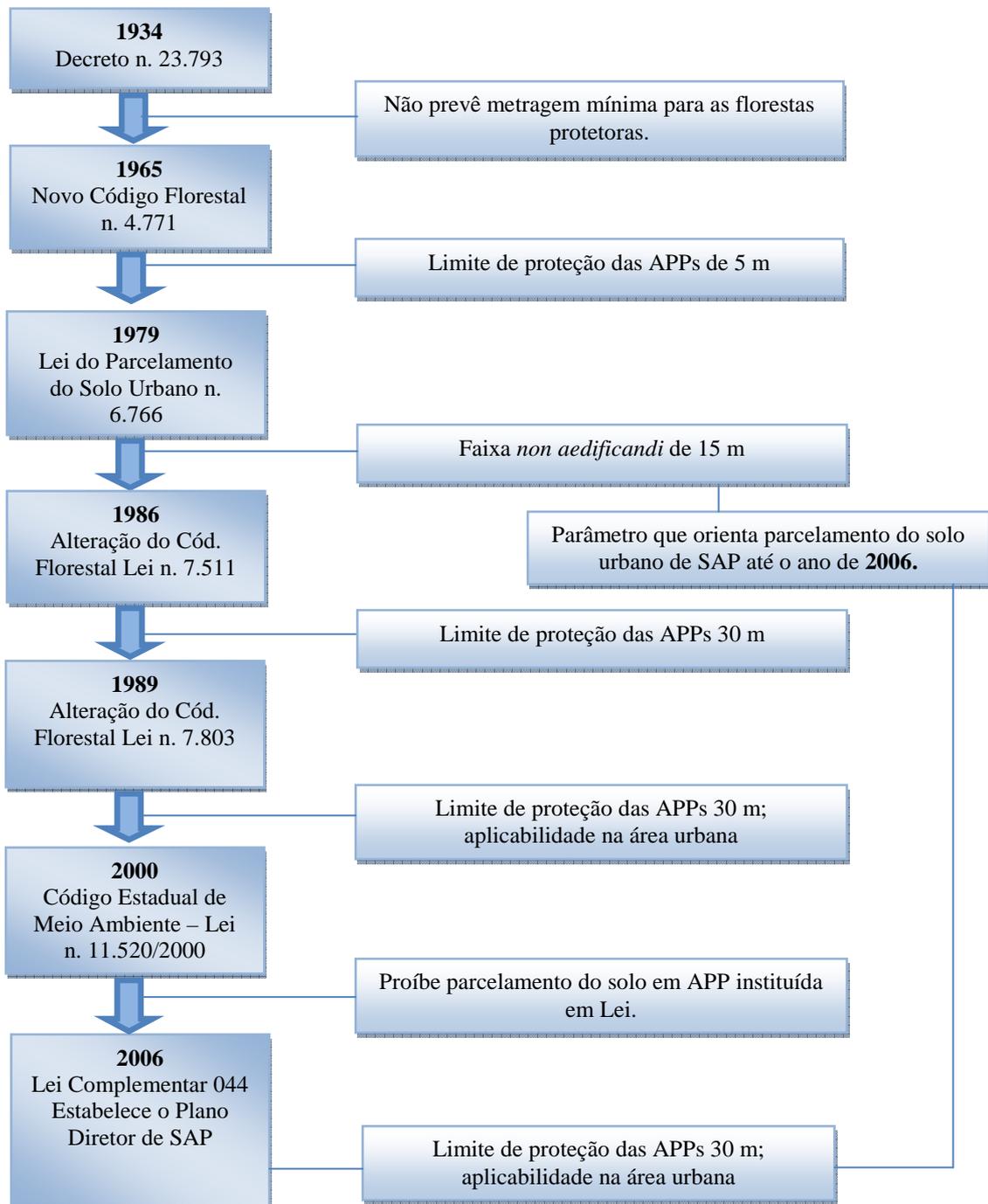


FIGURA 4.1 - Diagrama temporal resumido indicando a evolução normativa dos critérios que definem as Áreas de Preservação Permanente – APPs para cursos d'água com menos de 10 (dez) metros de largura.

Organização: Josélia Maria Lorence Fraga

## 4.2 A aplicabilidade do Código Florestal em ambientes urbanos

A Constituição Federal, em seu Art. 225, assegura a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, não fazendo distinção, no que se refere à sua localização geográfica, entre meio ambiente rural ou construído.

As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação são expressamente reconhecidas (Art. 1º, Código Florestal Brasileiro) como bens de interesse comum a todos os habitantes do País, sendo considerada a utilização e a exploração ilegal dessas áreas como de uso nocivo da propriedade (§ 1º, Art. 1º do Código Florestal Brasileiro).

As áreas de preservação permanente são, portanto protegidas por lei porque exercem fundamentais funções ecológicas, dentre elas, a de evitar o deslizamento de terras, proteger os recursos hídricos da contaminação de agroquímicos e de outros tipos de resíduos, propiciar alimento à fauna aquática, prevenir assoreamentos dos rios e arroios, reduzir impactos decorrentes de cheias, entre outras.

Recentemente, as discussões acerca dos limites referente à largura das faixas marginais ao longo dos rios e cursos d'água, sendo a menor delas de 30 metros para cursos d'água com menos de 10 metros de largura, têm-se acirrado no Congresso Nacional, especialmente entre o Ministério do Meio Ambiente e a bancada Ruralista. Por um lado, discutem a autonomia dos municípios que constituem a federação em relação à limitação das faixas de preservação, tendo em vista as diversas realidades e especificidades existentes nos mesmos; por outro, a responsabilidade em assegurar o cumprimento da Lei a todo território nacional, indistintamente.

Compete aos municípios proteger ao meio ambiente (Art. 225, da Constituição Federal), porém incumbe a ele a responsabilidade em promover o adequado ordenamento territorial (Art. 30, da Constituição Federal). Ainda, o Art. 182 da Constituinte estabelece que a política de desenvolvimento urbano executada pelo Poder Público municipal tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. Por certo, para que a política de desenvolvimento urbano garanta o bem-estar de seus habitantes, é necessário que a mesma considere também a preservação do meio ambiente, tendo em vista que a própria Constituição Federal expressa o meio ambiente como sendo essencial à sadia qualidade de vida de todos.

Inicialmente, o Código Florestal previa, como área de preservação permanente, a faixa marginal mínima de 5 metros de largura. Sobreveio a Lei n. 6.766/79, dispondo que, ao longo das águas correntes, é obrigatória a reserva de uma faixa *non aedificandi* de 15 metros. Posteriormente, a Lei n. 7.511/86 altera o Código Florestal, ampliando o limite de cinco para 30 metros. Por fim, a Lei n. 7.803/89, que revogou a Lei n. 7.511/86, mantém o limite de 30 metros de área de preservação permanente.

É preciso considerar, ainda, que o Código Estadual do Meio Ambiente - CEMA, publicado em 03 de agosto de 2000, expressa, no seu Art. 192 as proibições referentes às áreas não sujeitas ao Parcelamento do Solo, sendo uma delas a proibição de parcelar as áreas de preservação permanente, instituídas por Lei (inciso VI, do § único do Art. 192), ou seja, aquelas previstas no Código Florestal Federal, Lei n. 4.771/65.

O que se observa, infelizmente ainda, nas administrações públicas, é a não consideração ou desconhecimento, por parte dos administradores, do disposto no Código Estadual do Meio Ambiente desde 2000. É preciso dizer que as Secretarias ou Departamentos Municipais de Meio Ambiente são ainda muito recentes nas prefeituras, e a organização do espaço urbano deu-se por muito tempo, sob a ótica de profissionais habituados a consultarem a legislação de caráter urbanístico. Também, aos gestores, salientam-se a necessidade de atenção aos procedimentos da gestão urbana passar a considerar as questões ambientais, tendo em vista as frequentes penalizações aferidas às decisões públicas que ferem os princípios que regem o meio ambiente.

A compreensão da temporalidade dos atos normativos que regulamentam as APPs abre caminho à busca de soluções para os conflitos existentes nessas áreas, como por exemplo, aos que possuem porte de habite-se, ou de alvará de construção, fornecida pela administração municipal, no período que compreendeu os anos de 1965 até 1979, parece terem legitimidade para intervenção em áreas que, embora hoje gravadas como APPs, à época, encontravam-se livres, desde que respeitado o limite de 5 metros exigido pela Lei em 1965. Documentos com data posterior a 1986 devem respeitar o limite mínimo de 30 metros, atualmente, em plena vigência.

Resta, ainda, definir como proceder à regularização de lotes diante daqueles que não possuem documento de habite-se ou alvará comprobatório para a ocupação em APPs urbanas.

### 4.3 Possibilidades legais de alteração e/ou supressão da vegetação nas APPs

A Medida Provisória n. 2.166-67, de 2001, regulamentada pela Resolução CONAMA 369 de 28 de março de 2006, dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APPs:

Art. 4º - A supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse socioeconômico, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto (CONAMA 369 de 2006, art. 4º).

Para os efeitos dessa resolução entende-se por:

I - utilidade pública:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;
- c) as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho;
- d) a implantação de área verde pública em área urbana;
- e) pesquisa arqueológica;
- f) obras públicas para implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados; e
- g) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos privados de aquicultura, obedecidos os critérios e requisitos previstos nos §§ 1º e 2º do art. 11, desta Resolução.

II - interesse social:

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, de acordo com o estabelecido pelo órgão ambiental competente;
- b) o manejo agroflorestal, ambientalmente sustentável, praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterize a cobertura vegetal nativa, ou impeça sua recuperação, e não prejudique a função ecológica da área;
- c) **a regularização fundiária sustentável de área urbana;**
- d) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente;

III - intervenção ou supressão de vegetação eventual e de baixo impacto ambiental, observados os parâmetros desta Resolução (CONAMA 369/2006, grifo nosso).

Segundo o Art. 3º dessa resolução, a intervenção ou supressão de vegetação em APP somente poderá ser autorizada quando o requerente, entre outras exigências, comprovar:

- I - a inexistência de alternativa técnica e locacional às obras, planos, atividades ou projetos propostos;
- II - atendimento às condições e padrões aplicáveis aos corpos de água;
- III - averbação da Área de Reserva Legal; e
- IV - a inexistência de risco de agravamento de processos como enchentes, erosão ou movimentos acidentais de massa rochosa (CONAMA 369 de 2006, art. 3º).

Para a supressão ou intervenção de vegetação em APP situada em área urbana, segundo o Art. 4º, § 2º, faz-se necessária autorização do órgão ambiental municipal, desde que o município possua Conselho de Meio Ambiente, com caráter deliberativo, e Plano Diretor ou Lei de Diretrizes Urbanas. Para o caso de municípios com menos de vinte mil habitantes, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente, fundamentada em parecer técnico.

A resolução do CONAMA n. 369/06 veio, portanto, dispor sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental que possibilitam a intervenção ou supressão da vegetação em APP. Por ser essa uma resolução ainda recente, tem sido objeto de forte debate que em seu conteúdo tece críticas e apoio.

Por força de uma série de normas federais, estaduais e municipais, as áreas urbanas devem manter suas APPs protegidas, contudo, são frequentes os casos de ocupação e a crescente degradação dessas áreas, sendo a identificação dos impactos dela decorrentes, objeto deste estudo.

Diante dessa problemática, restam os conflitos entre a comunidade que vive no entorno do arroio Pitangueiras e os órgãos aplicadores de lei. Faz-se necessário, portanto, propor alternativas técnicas que possibilitem a melhoria das condições de habitabilidade e das condições ambientais para as áreas de APPs urbanas, sob pena dos impactos se tornarem irreversíveis para ambos. Sabe-se que estudos a exemplo deste poderão auxiliar a municipalidade a obter, através de projetos técnicos especializados, recursos financeiros para serem investidos diretamente em obras que propiciem melhores condições de habitação e saneamento, assegurando o cumprimento da função social das propriedades, ou seja, a de reconhecimento do direito à propriedade e à moradia, porém legitimado por ações positivas

no sentido de fazer com que a propriedade se adeque à recuperação dessas importantes áreas ambientais.

A intervenção ou supressão de vegetação em APP, por exemplo, para fins de regularização fundiária sustentável de área urbana poderá ser autorizada pelo órgão ambiental competente, observado o disposto na Seção I desta Resolução, além dos seguintes requisitos e condições:

- I - ocupações de baixa renda predominantemente residenciais;**
- II - ocupações localizadas em área urbana declarada como Zona Especial de Interesse Social - ZEIS no Plano Diretor ou outra legislação municipal;**
- III - ocupação inserida em área urbana [...]**  
(CONAMA 369 de 2006, Seção I, grifo nosso).

Segundo Andrade e Varjabedian (2002), qualquer avaliação sobre as intervenções em APPs não deve perder de vista o fato de sua proteção e enquadramento enquanto espaço territorial especialmente protegido considerando o conjunto de funções ambientais por elas cumpridas.

No que se refere à regularização fundiária sustentável em área urbana, reconhece-se o esforço da lei em regularizar, respeitada a legislação ambiental e urbanística existente, ocupações de baixa renda na faixa de APP. Contudo, o exposto não dá conta da realidade estudada. Ao longo do arroio Pitangueiras, é possível perceber que a faixa de APP é densamente ocupada, porém alguns casos caracterizam-se como ocupação de baixa renda. Não se pretende aqui abrir precedente à regularização sem os devidos cuidados e contrapartidas do ponto de vista social e ambiental, mas alertar para a necessidade de constituição de políticas públicas voltadas a uma realidade já consolidada.

## 5. FATORES NATURAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA SELECIONADA

A fim de compreender a importância ambiental das faixas de APP na área urbana do arroio Pitangueiras, foi necessário pesquisar, além dos aspectos sociais, os fatores naturais que constituem essa bacia hidrográfica e, por conseguinte, justificam a importância da implementação de programas e projetos que contemplem ações de preservação, conservação e recuperação dessas áreas.

Ao tratar das questões ambientais, é imprescindível a visão de conjunto dos fenômenos envolvidos. Todavia, a análise da complexidade de uma determinada realidade exige o tratamento do todo em partes (elementos físicos, bióticos e sociais), para que, ao final, seja possível sua reconstituição (LEFF, 2001).

Nessa perspectiva, o presente capítulo tratará dos aspectos da natureza que caracterizam a área de pesquisa, quais sejam: clima, geologia, morfometria do relevo (altitude e declividade), solos e água. Essa etapa do estudo possibilitará avaliar a importância ambiental que cumpre a faixa de APP do arroio Pitangueiras no contexto regional, tratada quanto às suas potencialidades, limitações e uso.

Conforme Brandão (2001), o meio ambiente urbano é um sistema altamente inter-relacionado, em que, tanto os elementos construídos, como os elementos naturais são considerados parte do sistema de relações, e os resultados (bons e ruins) são frutos da combinação dos dois. Nesse sentido, o clima da cidade corresponde a um sistema aberto que implica entrada de energia e transformação no sistema de exportação ao ambiente externo. Assim, conhecer o clima predominante em Santo Antônio da Patrulha significa reconhecer a intensidade do metabolismo energético desempenhado pelo conjunto de atividades produzidas no município e associá-lo ao tipo de relação estabelecida com o seu meio natural, além da possibilidade de identificar sua contribuição no contexto da bacia hidrográfica do rio Gravataí.

A intensidade e a frequência dos eventos naturais extremos que vêm sendo registrado no País, não deixam dúvidas quanto à participação humana no sentido de agravá-los (BRANDÃO, 2001). Para o autor, a compreensão das relações entre clima e sociedade envolve reconhecer que o comportamento atmosférico integrado às demais esferas e processos naturais organiza espaços climáticos a partir das escalas superiores em direção às inferiores.

Já a ação antrópica, ao derivar ou alterar essa organização, ocorre em sentido inverso, ou seja, das escalas inferiores para as superiores.

Brandão (2001) reconhece que o assunto em tela merece controvérsias, contudo aponta a importância em não ser considerado um determinado impacto ambiental, a exemplo do pluvial, de forma isolada, mas em função dos estreitos vínculos com os demais componentes do complexo Sistema Climático Urbano que, enquadrado na categoria de sistema aberto, importa energia do ambiente, transforma-a e exporta-a ao ambiente externo, admitindo-o passível de autorregulação pelo homem.

Em não havendo disponibilidade de dados climáticos especificamente para a bacia do arroio Pitangueiras, procurou-se caracterizar o clima regional. Utilizaram-se como base desta pesquisa, os estudos desenvolvidos pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas-IPH (2002) referentes à identificação de alternativas possíveis e prováveis para regularização das vazões do rio Gravataí. Integram a rede de monitoramento de precipitações na bacia hidrográfica do rio Gravataí cinco estações pluviométricas localizadas em Santo Antônio da Patrulha (QUADRO 5.1):

<b>QUADRO 5.1</b>									
Estações integrantes da rede de monitoramento de precipitações na bacia hidrográfica do rio Gravataí (Continua)									
Código	Nome da Estação	Município	Entidade	Coordenadas de Localização					
				Latitude			Longitude		
<b>1</b>	<b>02950013 Entrepelado</b>	<b>SAP</b>	<b>CEEE</b>	<b>29</b>	<b>43</b>	<b>00</b>	<b>50</b>	<b>44</b>	<b>00</b>
2	02950016 Glorinha	Gravataí	ANEEL	29	52	57	50	47	18
<b>3</b>	<b>02950017 Lagoa dos Barros</b>	<b>SAP</b>	<b>SPH</b>	<b>29</b>	<b>54</b>	<b>00</b>	<b>50</b>	<b>26</b>	<b>00</b>
<b>4</b>	<b>02950031 Santo Antônio</b>	<b>SAP</b>	<b>CEEE</b>	<b>29</b>	<b>49</b>	<b>00</b>	<b>50</b>	<b>31</b>	<b>00</b>
5	02950059 Agropecuária Anjú	Glorinha	ANEEL	29	49	00	50	44	33
<b>6</b>	<b>02950060 Santo Antônio</b>	<b>SAP</b>	<b>ANEEL</b>	<b>29</b>	<b>49</b>	<b>05</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>45</b>
7	02950061 Morungava	Gravataí	ANEEL	29	51	03	50	54	37
<b>8</b>	<b>02950062 Faz.N.S.da Conceição</b>	<b>SAP</b>	<b>ANEEL</b>	<b>29</b>	<b>54</b>	<b>02</b>	<b>50</b>	<b>37</b>	<b>33</b>
9	02951061 Cachoeirinha - Ipagro	Cachoeirinha	Ipagro-RS	29	57	00	51	06	00
10	03050008 Lombas	Viamão	ANEEL	30	02	48	50	42	07
11	03051036 Viamão – Ipagro	Viamão	Ipagro-RS	30	05	00	51	02	00
12	Palmares do Sul	Palmares do Sul		30	15	11	50	30	23
13	02950022 Passo do Louro	São Leopoldo	CEEE	29	24	00	50	45	00
14	02951028 Sapucaia do Sul	Sapucaia do Sul	ANEEL	29	49	16	51	29	53
15	IPH-UFRGS	Viamão	SPH	30	05	00	51	07	00

**Fonte:** Inventário de Estações Pluviométricas - DNAEE (1996b), *apud* IPH (2002)

**Organização:** Josélia Maria Lorence Fraga

As precipitações médias mensais na bacia do Gravataí são, em termos relativos, bem distribuídas ao longo do ano. As menores quantidades mensais de precipitação ocorrem nos meses de março/abril/maio e setembro/outubro/novembro. As maiores precipitações estão concentradas nos meses de junho/julho/agosto e dezembro/janeiro/fevereiro.

As precipitações predominantes na região são as *convectivas*, que acontecem durante os meses de verão, e as *frontais* que atuam durante as demais estações do ano.

Quanto à distribuição espacial das precipitações anuais, pode-se observar na FIG. 5.1 que as mesmas apresentam um gradiente na direção Sul-Norte de 250 mm, variando desde 1.300 mm na parte sul da bacia até 1.550 mm na região central-norte, coincidindo com as serras localizadas em Morungava.

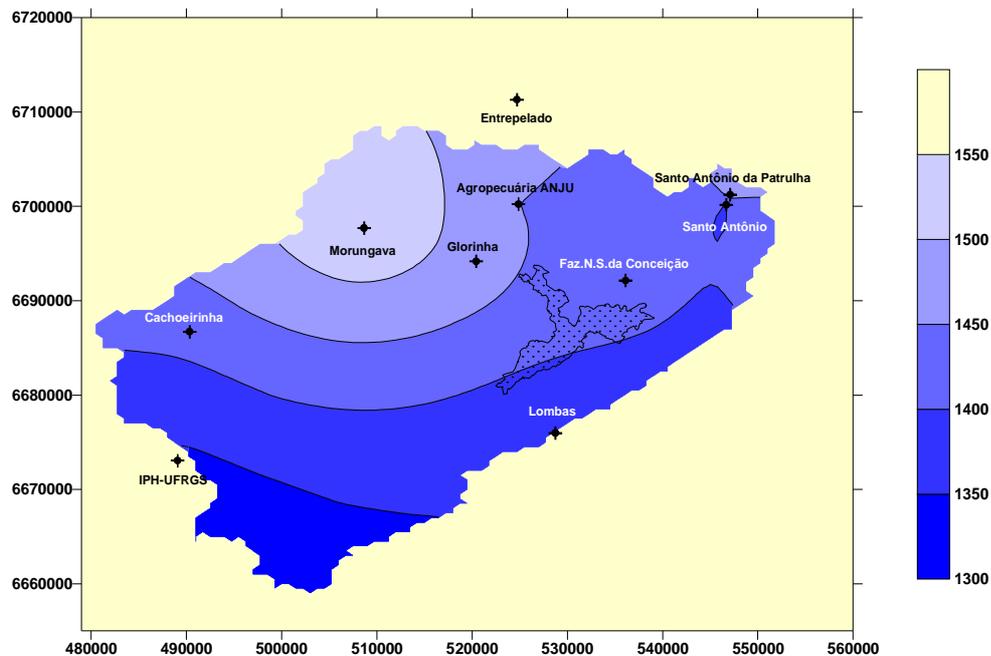


FIGURA 5.1 - Isoietas de precipitação anual na bacia hidrográfica do rio Gravataí

Fonte: IPH, 2002

De acordo com Gomes et al. (2002), o clima em Santo Antônio da Patrulha é Subtropical com quatro estações do ano bem definidas e chuvas bem distribuídas. O inverno é rigoroso, com muita umidade, ventos, geadas e chuvas. O verão apresenta temperaturas bastante altas. A temperatura média anual é de 18°C, sendo a máxima absoluta de 35°C e a mínima absoluta 6°C. Os ventos possuem uma velocidade média 60 km/h, com direção predominante norte.

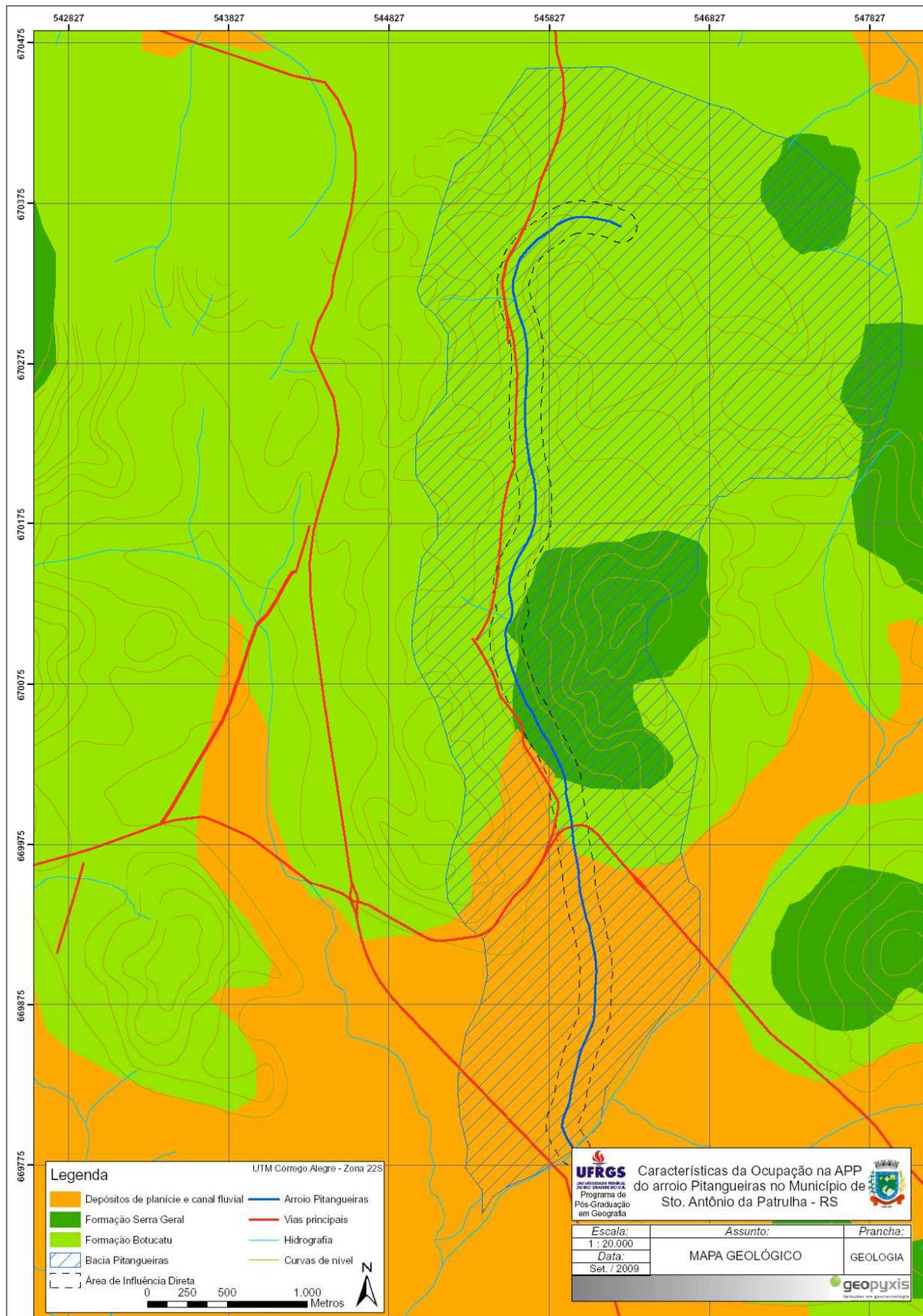
O MAPA 5.1 mostra que a bacia do Pitangueiras está localizada entre as Unidades Geológicas descritas por Gomes et al. (2002) como Formação Botucatu e Formação Serra Geral, ambas inseridas na Bacia do Paraná e, depósitos de planície e canal fluvial, inserida na Bacia Pelotas.

Dados apresentados por Scherer *apud* Gomes et al. (2002) indicam que os arenitos eólicos da Formação Botucatu (FB) apresentam uma ampla distribuição geográfica, com área superior a 1.500.000 km<sup>2</sup>, aflorando ao longo de toda a borda da Bacia do Paraná, tanto em território brasileiro, quanto paraguaio, uruguaio e argentino, sendo também encontrados no continente africano. No Rio Grande do Sul, a FB abrange uma área de, aproximadamente 300 km<sup>2</sup>, aflorando em uma faixa leste-oeste na parte central do Estado.

O limite superior, segundo a maioria dos pesquisadores, é concordante com a Formação Serra Geral, com intercalações dos derrames vulcânicos e os sedimentos eólicos, o que atesta uma continuidade temporal entre a sedimentação do Botucatu e o magmatismo da Formação Serra Geral, com um decréscimo da sedimentação eólica e o aumento do volume das rochas vulcânicas (SCHERER *apud* GOMES et al., 2002).

A FB possui espessura altamente variável e, no Rio Grande do Sul, a máxima encontrada é de 120 m. Essa variação é interpretada como decorrente da morfologia original das dunas, que foram recobertas pelos derrames vulcânicos da Formação Serra Geral, conforme descrevem Scherer et al. *apud* Gomes et al. (2002). Isso também indica que as lavas recobriram dunas eólicas ativas, que se encontravam migrando ao longo da bacia, preservando a morfologia original das dunas. Desse modo, a idade da FB é praticamente a mesma da Formação Serra Geral. Outra grande evidência disso são os arenitos intertrapas, que ocorrem relacionados aos primeiros fluxos de lava. No Rio Grande do Sul, esses arenitos intertrapas ocorrem na forma de corpos lenticulares que apresentam espessuras entre 20cm e 20m e distribuição lateral variando desde dezenas de metros até quilômetros (SCHERER *apud* GOMES et al. 2002).

Litologicamente, a unidade é formada por arenitos finos a médios, quartzosos, que apresentam como principais atributos a coloração rósea e a presença de estratificações cruzadas de grande porte. Dentre as características da FB, pode-se destacar a quase total ausência de interdunas úmidas, exemplo de sistemas eólicos secos (SCHERER *apud* GOMES et 2002).



MAPA 5.1 - Unidades geológicas na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS

Fonte: Modificado de GOMES et al. (2002)

Os arenitos da FB têm sua origem a partir de diferentes áreas-fonte. Como principal fonte, Scherer *apud* Gomes et al. (2002) destaca as regiões elevadas existentes na margem oeste do Gondwana. Além disso, houve a contribuição de áreas cratônicas (escudo Sul-Rio-Grandense) e, de forma mais subordinada, sedimentos originários da erosão do substrato da bacia sobre a qual se instalou o Botucatu.

Com base em estudos radiométricos na Formação Serra Geral, aliados à idade de icnofósseis, a idade da FB está determinada entre 160 e 133 m.a (SCHERER et al. *apud* GOMES et al. 2002).

Na região de Santo Antônio da Patrulha, Scherer *apud* Gomes et al. (2002) descreveu essa unidade como formada por fácies de arenitos finos a médios, tabulares, de espessura de 2 a 6m, com estratificações cruzadas de baixo ângulo (menores que 15°) e com centenas de metros de extensão lateral.

A FB destaca-se também, na área de mineração, servindo como fonte para materiais para a indústria da construção civil, de onde pode ser extraída brita, pedras de cantaria em estado bruto ou beneficiadas para uso como revestimentos e peças de arte. É também muito importante pelo fato de ser o maior aquífero do mundo. Apesar de ter somente 10% de sua área aflorante, é bastante utilizado para o abastecimento de água, com poços na região oeste do Estado que chegam a mais de 500m<sup>3</sup>/h, sendo comuns poços para irrigação com 150 a 300m<sup>3</sup>/h (RAMGRAB et al. *apud* GOMES et al. 2002).

Em Santo Antônio da Patrulha, o aparecimento dessa litologia inicia nas porções centrais e aumenta em direção à porção norte, sendo que a ocorrência está restrita a porções, em quase todos os casos, de altitude inferior a 120m.

A Formação da Serra Geral (FSG) representa um dos eventos vulcânicos mais importantes da terra. Esse evento, que ocorreu após o Ciclo Brasileiro (700-450 Ma.), gerou uma cobertura de cerca de 1.200.000 km<sup>2</sup>, o que representa 75% de toda a Bacia do Paraná (MELFI 1988 *apud* Gomes et al. 2002). O vulcanismo básico e intermediário da Bacia do Paraná cobre mais de 50% da área do Estado (PICCIRILLO et al. *apud* Gomes et al. 2002).

Os fluxos de lava da FSG depositaram-se sobre a FB de maneira que preencheram o relevo de acordo com a forma das dunas eólicas, como já comentado anteriormente. Os depósitos foram acamados essencialmente sub-horizionalmente, ou com leve mergulho. A espessura do pacote vulcânico é variável, ultrapassando até os 1.000m. Uma unidade de resfriamento possui em média 50 m, mas as espessuras variam desde poucos a 100m (MELFI

et al. *apud* GOMES et al. 2002). Segundo os autores, a espessura da pilha vulcânica cresce de oeste para leste, com valores máximos da ordem de 600 m na escarpa da região nordeste do Estado, onde são identificados derrames básicos, intercalados ou sobrepostos por até cinco unidades piroclásticas ácidas.

A FSG é cortada por diques básicos e ácidos que, composicionalmente, têm similaridade com os fluxos basálticos que intrudem. Os sills são mais raros, tendo de dois a 200 m, e ocorrendo, em maior quantidade, na unidade sotoposta, a Formação Botucatu (MELFI et al. *apud* GOMES et al. 2002).

Petrologicamente, a Bacia do Paraná pode ser subdividida em três porções principais: Paraná-sul, Paraná Central e Paraná-norte. A porção sul, que ocorre na área estudada, é principalmente representada por vulcânicas básicas ( $\pm$  65% do volume), e subordinadamente, por intermediárias (22%) e ácidas (13%). Essa predominância de rochas básicas é característica no continente americano, enquanto que, no africano, a sequência ácida é mais abundante (ROISENBERG e VIERO, *apud* GOMES et al. 2002).

O perfil clássico das unidades básicas e intermediárias de derrame é raro no Rio Grande do Sul e mostra, da base para o topo, uma zona densa e parcialmente vítrea, relativamente delgada, seguida de uma zona de diáclases horizontais dominantes, de espessura igualmente reduzida, enquanto a parte central e mais volumosa apresenta fraturamento colunar. Uma nova zona de diáclases horizontais sobrepõe-se, enquanto o topo do derrame aparece notadamente amigdalar, com vesículas cuja densidade de ocorrência e tamanho varia sem padrão definido, podendo alcançar até dois metros de diâmetro. Petrograficamente, os basaltos e rochas associadas são geralmente afíricos a subafíricos, com um conteúdo de fenocristais e microfenocristais inferior a 5% do volume, sendo constituídos, principalmente, por plagioclásio, augita, pigeonita, titano-magnetita e ilmentita (ROISENBERG e VIERO *apud* GOMES et al. 2002).

A FSG também é importante como recurso mineral, assim como a Formação Botucatu, serve de fonte para brita, pedras de cantaria e para revestimento. Também constitui-se de importante aquífero fraturado, sendo o sistema mais explorado através de poços tubulares, na sua maioria com profundidades entre 100 e 150 m. Os dados indicam uma maior incidência de vazões da ordem de 5m<sup>3</sup>/h, porém, em áreas afetadas pelo tectonismo, alguns poços têm vazões superiores a 35 m<sup>3</sup>/h. Na encosta superior do planalto, predominam rochas ácidas com grande número de poços tubulares secos ou de baixíssima vazão.

Em Santo Antônio da Patrulha, a FSG ocorre na porção central e nas porções a norte, sendo sua ocorrência geralmente associada às maiores altitudes (acima de 120 m) do Município. Ocorrem, também, alguns corpos isolados próximos à sede do Município, onde a extração para construção civil é desenvolvida.

Sobre a Bacia Pelotas, Gomes et al. (2002) relata que o programa de mapeamento geológico da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, desenvolvido na década de 80 pelos pesquisadores do Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica (CECO) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), levantou novos dados e mostrou que a utilização dos quadros estratigráficos até então existentes não permitia efetuar um mapeamento que conduzisse a uma melhor compreensão da história evolutiva da região. Como resposta a essa constatação, esses pesquisadores apresentaram uma nova proposta de mapeamento, abandonando as denominações estratigráficas formais e passando a reconhecer e a mapear os depósitos da Planície Costeira como Fácies Sedimentares agrupadas em Sistemas Depositionais (VILWOCK et al. *apud* GOMES et al. 2002). O procedimento permitiu a geração de mapas geológicos mais coerentes e que melhor retratam a história geológica da região e permitem uma melhor compreensão da distribuição dos diferentes depósitos e dos recursos econômicos associados. Nesta nova abordagem, foi utilizado o conceito de “sistema deposicional”, descrito como uma assembléia tridimensional de litofácies interligadas geneticamente por processos e ambientes ativos ou inferidos (TOMAZELII e VILWOCK *apud* GOMES et al. 2002). As fácies sedimentares da Planície Costeira do RS passaram então a ser entendidas como produtos de processos de acumulação desenvolvidos em ambientes pertencentes a dois tipos de sistemas deposicionais siliciclásticos: Sistema de Leques Aluviais e Sistema Tipo Laguna-Barreira.

A porção sul da bacia Pitangueiras, em direção à foz, está inserida na Unidade Geológica descrita por Gomes et al. (2002) como Depósitos de Planície de Canal Fluvial. Com base nos estudos de Tomazelli e Vilwocck *apud* Gomes et al. (2002), descreve que a carga sedimentar trazida pelos rios que drenam as terras altas adjacentes acumulou-se dentro do Sistema Lagunar I, em ambientes de sedimentação lagunar, fluvial e paludal. Os sedimentos acumulados nos ambientes fluviais são os ainda hoje em atividade formadores da unidade Depósitos de Planície de Canal Fluvial, que estão em constante modificação. A região ocupada pelo Sistema Lagunar I sofreu a influência dos vários eventos transgressivos-regressivos que se sucederam durante o Quaternário. A cada nova ingressão marinha parte da região era afogada, retrabalhando os depósitos ali existentes. Assim, o pacote sedimentar que

se acumulou no espaço geomorfológico do Sistema Lagunar I reflete esses diferentes eventos, envolvendo depósitos aluviais, lagunares, lacustres e paludais de diversas idades (TOMAZELLI e VILWOCK apud GOMES et al. 2002).

O MAPA 5.2 (mapa hipsométrico) mostra que a altitude mínima da bacia do arroio Pitangueiras está entre 30 e 50 metros, e a altitude máxima entre 201 e 300 metros. É possível observar que a bacia possui uma divisão clara dos estratos de altitude: metade da área da bacia, área em direção à foz do arroio, encontra-se na mesma faixa de altitude entre 30 e 50 metros; a outra metade da área da bacia encontra-se entre outros estratos de altitude que compreendem as faixas de 51 – 100 metros e 101 – 150 metros, ocupando porções semelhantes de terreno.

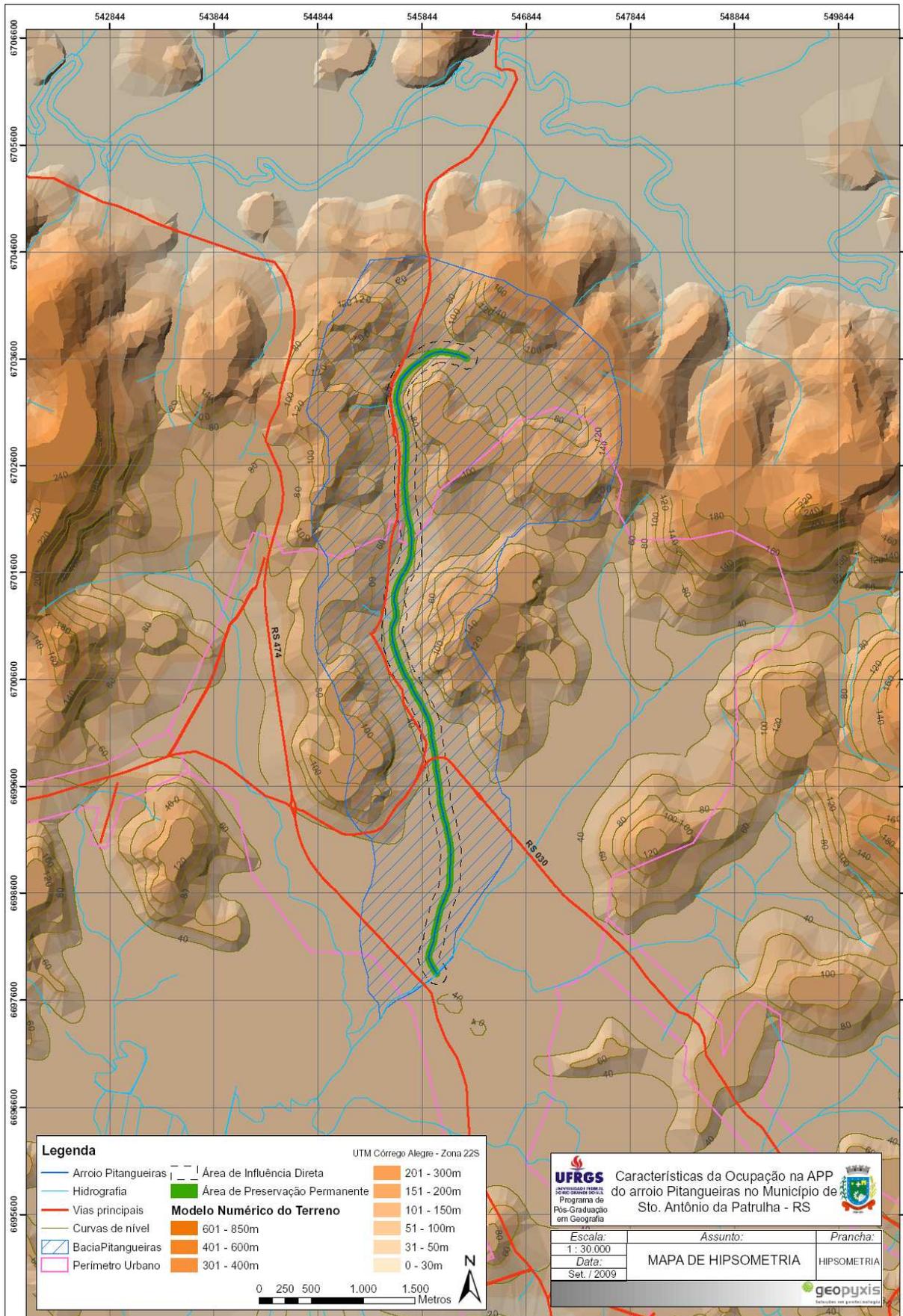
Em relação à declividade, a bacia do arroio Pitangueiras caracteriza-se por apresentar declividades baixas (MAPA 5.3), estando o arroio inserido em uma área com inclinação de até 5°. Em direção à cabeceira do arroio, porção norte, a inclinação varia entre 10° e 15°, apresentando a área da bacia pequenas porções do terreno com inclinações não superiores a 40°.

As maiores altitudes e declividades observadas na área de pesquisa estão relacionadas com a Formação Serra Geral e Formação Botucatu. Já as menores, relacionadas com a formação depósitos de planície de canal fluvial.

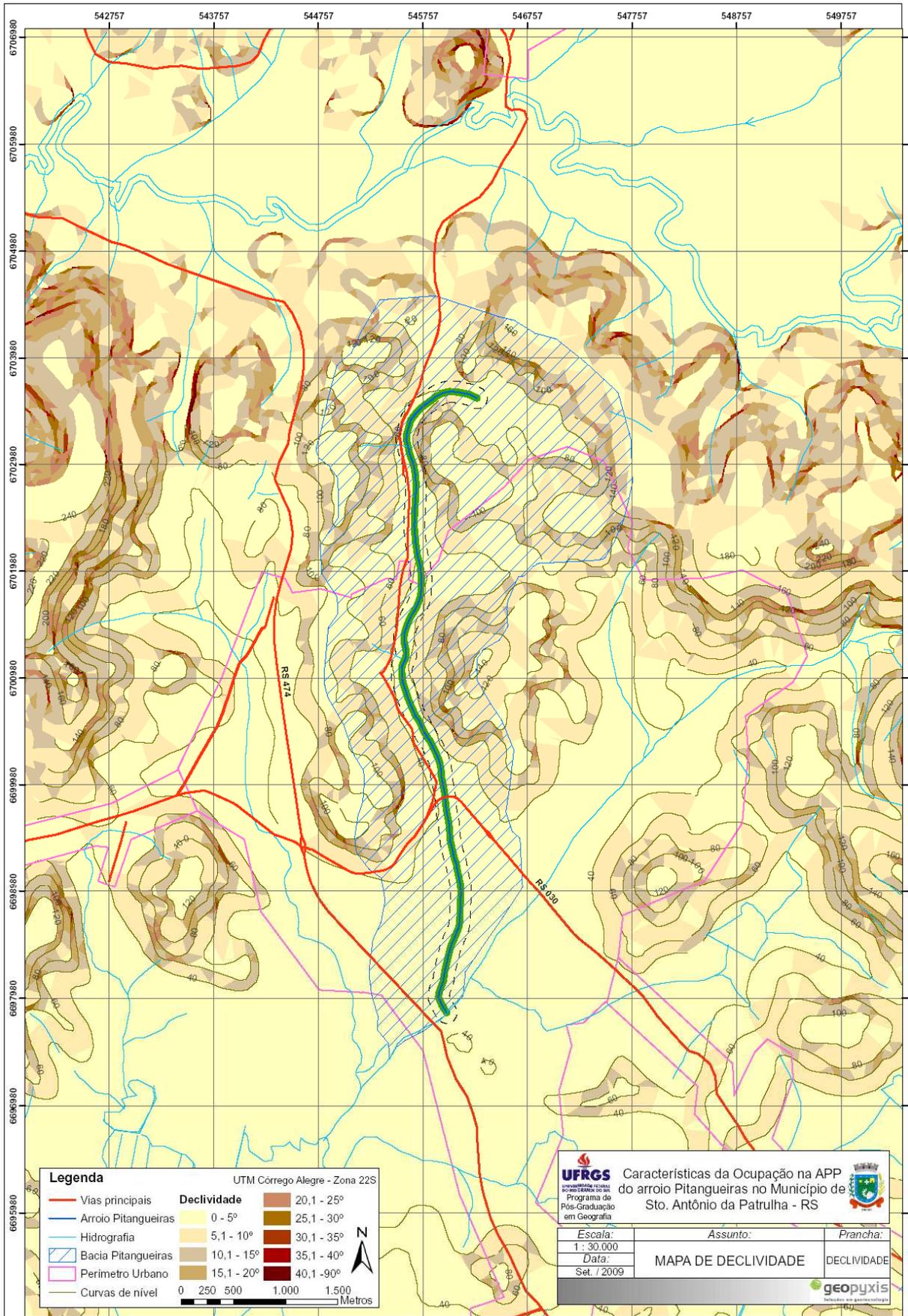
Para o planejamento e a gestão ambiental de áreas urbanas, as unidades geológicas têm influência direta no substrato das obras civis, além de serem as responsáveis pelo tipo de solo a ser gerado, nas altitudes e declividades da área. Conhecer as características faciológicas pode ser determinante ou até eliminatórias na locação de obras, a exemplo das obras voltadas ao saneamento básico.

Conforme Streck et al. (2002), o solo é um recurso natural, lentamente renovável, encontrado em diferentes posições na paisagem, formado pela ação do clima e dos organismos vivos agindo sobre o material de origem ao longo do tempo, sendo modificado pela ação humana.

De acordo com a classificação de solos proposta por Streck et al. (2002), predominam três tipos de solo na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras: os Chernossolos Háplicos órticos típicos, os Argissolos Vermelho Distrófico arênico e os Planossolos Hidromórfico Eutrófico arênico (MAPA 5.4).



MAPA 5.2 - Hipsometria da bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS



MAPA 5.3 - Declividade da bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras no município de Santo Antônio da Patrulha - RS

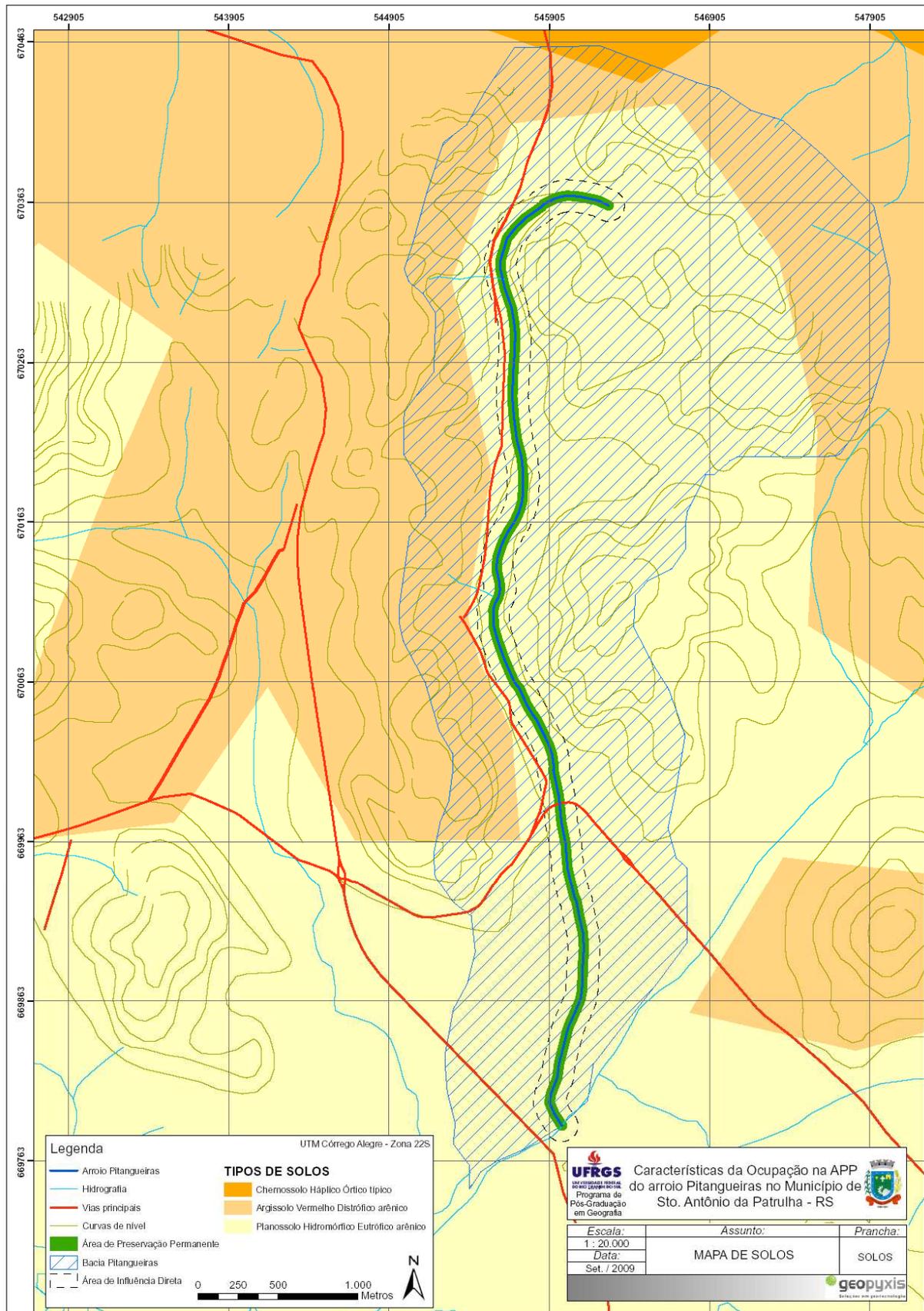
Os Chernossolos Háplicos órticos típicos situam-se em relevo plano a suavemente ondulado, nas áreas de várzeas de rios. Apresentam alto potencial para culturas anuais, entretanto apresentam risco de inundação ocasional. Em cotas mais baixas, são utilizados com arroz irrigado.

Os Argissolos Vermelho Distrófico arênico são solos que possuem saturação por base  $\geq 50\%$  e saturação Al  $\geq 50\%$ . De textura arenosa desde a superfície até o início do horizonte B, ocorrem entre as profundidades de 50 e 100 cm. Apresentam, simultaneamente, mudança textural abrupta e horizontes A ou A+E de textura arenosa. Possuem alta suscetibilidade à erosão e à degradação.

Solos do tipo Planossolo Hidromórfico Eutrófico arênico caracterizam-se por possuir horizontes A ou A+E de textura arenosa com espessura de 50 a 100 cm até o início do B. Trata-se de solos imperfeitamente ou mal drenados, encontrados em áreas de várzea, com relevo plano e suave ondulado.

Com base nos estudos de Gomes et al. (2002) e de Streck (2002), foi organizado o QUADRO 5.2 que indica as limitações agrícolas e o potencial de uso para os dois principais tipos de solos encontrados na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras:

Uma avaliação das comunidades ícticas em arroios que integram a bacia Sinos e Gravataí no município de Santo Antônio da Patrulha foi realizada por Gomes et. al. (2002). O Índice de Integridade Biótica (IBI) utilizado como ferramenta para o monitoramento da qualidade das águas possibilitou classificar a maior parte dos pontos de coleta como moderadamente impactados. A exceção, contudo, deu-se para o ponto de coleta localizado no arroio Pitangueiras, considerado impactado. Foi percebida uma adaptação da ictiofauna presente no arroio aos tipos de impactos sofridos. A abundância de indivíduos bentônicos que possuem capacidade de respirar ar atmosférico em uma situação de estresse foi um indicativo dessa transição, avaliada no período do verão. A espécie com dominância absoluta (62% da abundância total da amostragem) foi *Otocinclus flexilis* (Siluriformes, Locariidae), observada em todo o período de coleta na superfície da água, respirando ar atmosférico e demonstrando a preocupante deficiência dos níveis de oxigênio dissolvido nesse ambiente.



MAPA 5.4 - Tipos de solos na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS

Fonte: STRECK (2002)

<b>QUADRO 5.2</b>		
Limitações agrícolas e potencial de uso, descritos para o conjunto de solos encontrados na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS		
<b>Limitações agrícolas e potencial de uso</b>	Tipo de Solo	<b>Argissolos Vermelho Distrófico arênico</b>
	FN	Forte, solos ácidos com baixas reservas de nutrientes
	DA	Moderada, textura arenosa até 180 cm, principalmente em períodos de estiagens
	EA	Nulo, solos fortemente drenados
	SE	Moderada a forte, solos arenosos (espessarênicos) além de ocorrerem em relevo favorável a erosão. Muito suscetíveis ao aparecimento de sulcos e vossorocas se não forem utilizadas práticas conservacionistas intensivas durante a utilização agrícola.
	IM	Ligeiro
	Obs.	Solos que podem ser utilizados com pastagem desde que adotadas práticas intensivas de conservação do solo. Também podem ser utilizados com silvicultura.
	Tipo de Solo	<b>Planossolo Hidromórfico Eutrófico arênico</b>
	FN	Moderada, solos ácidos com baixas reservas de nutrientes, principalmente fósforo e potássio
	DA	Ligeira, em razão de apresentarem horizonte superficial arenoso.
	EA	Moderada, podem apresentar limitações devido à deficiência de oxigênio, melhorando muito se drenados.
	SE	Ligeira, em razão de serem solos arenosos.
	IM	Ligeiro, principalmente em períodos chuvosos devido à drenagem imperfeita
	Obs.	Estes solos podem ser utilizados com arroz irrigado e pastagens. Se bem drenados, podem ser utilizados com outras culturas anuais como soja e milho. Também são perfeitamente adaptados para lavouras de pequena extensão como horticultura.

**Nota:** FN = Fertilidade Natural; DA = Deficiência de Água; EA = Excesso de Água; SE = Susceptibilidade à erosão; IM = Impedimento à mecanização; Obs. = Observações

**Fonte:** GOMES et al. (2002); STRECK (2002)

**Organização:** Josélia Maria Lorence Fraga

O estudo desenvolvido por Fraga e Motta Marques (2004), com o objetivo de avaliar a qualidade das águas dos arroios Ramos e Pitangueiras e açude Pereira, em períodos de estiagem, no município de Santo Antônio da Patrulha, indicou que a vazão média para o arroio Pitangueiras é de  $Q=0,232 \text{ m}^3/\text{s}$ , em uma área média de  $A=0,786 \text{ m}^2$ , sendo a velocidade média  $V_m=0,216 \text{ m/s}$ .

O município de Santo Antônio da Patrulha apresenta um quadro de saneamento que registra 5.634 economias com ligação por rede de água, com uma extensão de 43.386 km (OLIVEIRA, 2002). Não existe extensão de rede de esgoto para o município.

Por não dispor de rede coletora de esgoto e sistema de tratamento de efluentes, são utilizados, na zona urbana, fossas sépticas e sumidouros, sendo o esgoto cloacal, muitas vezes, ligado diretamente à rede pluvial. No núcleo rural, utilizam-se fossas sépticas, fossa seca, sumidouros ou canalização para cursos d'água (OLIVEIRA, 2002).

Com relação à estimativa da geração de água residuária cloacal na área urbana da bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras, Fraga e Motta Marques (2004) estimaram uma produção cloacal de  $Q=1.666 \text{ m}^3/\text{d}$  e, na área rural da mesma bacia,  $Q=17 \text{ m}^3/\text{d}$ .

A importância da quantificação das cargas poluidoras em cursos d'água está relacionada com a avaliação do impacto da poluição e da eficácia das medidas de controle, podendo ser verificado se os limites e condições definidos para a classe em que foi enquadrado estão sendo atendidos (IPH-UFRGS, 2002).

Embora o arroio Pitangueiras não possua enquadramento definido para qualidade de suas águas, o estudo de Fraga e Motta Marques (2004) considerou o mesmo como pertencente à Classe 2 da Resolução CONAMA 20 de 1986, atual 357 de 2005. Nessa Classe, os usos preponderantes de água contemplam o abastecimento público, proteção das comunidades aquáticas, recreação de contato primário, irrigação de hortaliças e plantas frutíferas e criação de espécies natural e/ou intensiva (aquicultura) destinados à alimentação humana.

A poluição difusa é talvez a maior causa de alteração em ecossistemas aquáticos. Os nutrientes, sedimentos e patógenos, gerados pelas fontes difusas, resultantes de atividades agrícolas e escoamento superficial urbano, são os principais constituintes promotores de alterações de águas superficiais (MOTTA MARQUES, 2003).

A estimativa da geração de água cloacal residuária foi calculada considerando-se o equivalente populacional de  $0,16 \text{ m}^3/\text{d}$ . As cargas poluidoras atuais foram calculadas usando-se coeficientes específicos (QUADRO 5.3).

**Quadro 5.3**

Coefficientes para determinação da carga poluidora potencial devido à drenagem urbana, fontes difusas rurais e população urbana e rural

<b>Parâmetros</b>	<b>Drenagem urbana</b>	<b>Fontes difusas rurais</b>	<b>População urbana/rural</b>
	(*)	(*)	(**)
Coliforme Fecal	1,5E+0,9	2,51E+10	8,47E+12
DBO5	0,254	0,00544	0,0158
Nitrogênio Total	0,0243	0,00258	0,001548
Fósforo Total	0,003	0,000836	0,000388

**Nota:** (\*) em T/ha\*ano, exceto para coliforme fecal (NMP/ha\*ano); (\*\*) em T/Capita\*ano, exceto coliforme fecal em NMP/Capita\*ano

**Fonte:** DE LUCA e IDE (1991); OVERCASH (1980); RAST (1993); UNESCO (1993); *apud* FRAGA e MOTTA MARQUES, 2003

A partir dos coeficientes de exportação, Fraga e Motta Marques (2004) calcularam a carga de poluentes geradas nas áreas urbanas e rurais por drenagem urbana, fontes difusas rurais e população urbana e rural na bacia do Pitangueiras. As áreas urbanas contribuem com carga maior de matéria orgânica ( $DBO_5$ ), nitrogênio total e fósforo total. Comparando as fontes de contaminação hídrica, esgoto doméstico urbano e as fontes difusas rurais, é observada uma menor diferença na concentração de fósforo total no arroio Pitangueiras. As fontes difusas rurais e a população urbana contribuem com a maior carga de coliformes fecais na bacia do Pitangueiras (QUADRO 5.4).

Os valores de carga poluente para população urbana são compatíveis com os pressupostos apresentados por Guerra e Cunha (2001), onde afirmam que a concentração da população num determinado espaço físico acelera, inexoravelmente, os processos de degradação ambiental. Seguindo essa lógica, a degradação ambiental do arroio Pitangueiras cresce na proporção em que a concentração populacional aumenta.

As análises químicas feitas nos estudos de Fraga e Motta Marques (2004), com o objetivo de caracterizar a qualidade da água do arroio Pitangueiras e outros mostraram concentrações acima do indicado pela Resolução CONAMA 20/86, atualizadas neste trabalho, pela CONAMA 357/2005, para os parâmetros de fósforo, fosfato e coliformes totais e fecais, corroborando o impacto causado pelos esgotos domésticos no arroio Pitangueiras (QUADRO 5.5).

Os valores obtidos para  $NH_3^+$  foram superiores ao estabelecido para a Classe 3. Os valores de P-total e N-total encontrados foram considerados baixos comparados com os limites estabelecidos pelas legislações vigentes, no entanto, suficientes para manter a água em níveis eutróficos, durante o período de amostragem.

---

**QUADRO 5.4**

Cargas poluidoras atuais devido à drenagem urbana, fontes difusas rurais e população urbana e rural na bacia hidrográficas do arroio Pitangueiras, no município de Santo Antônio da Patrulha

(Continua)

---

**Bacia Pitangueiras**

<b>Parâmetros (*)</b>	<b>Drenagem urbana</b>	<b>Fontes difusas rurais</b>
Coliforme fecal	1,48E+04	6,72E+05
$DBO_5$	2512,9	145,6
Nitrogênio total	240,4	69
Fósforo total	29,7	22,4

---

**QUADRO 5.4**

Cargas poluidoras atuais devido à drenagem urbana, fontes difusas rurais e população urbana e rural na bacia hidrográficas do arroio Pitangueiras, no município de Santo Antônio da Patrulha

(Conclusão)

	População urbana	População rural
Coliforme fecal	2,80E+09	2,90E+07
DBO <sub>5</sub>	5217,6	54,1
Nitrogênio total	511,2	5,3
Fósforo total	128,1	1,3

**Nota:** (\*) mg/s, exceto Coliformes totais e fecais NMP/s

**Fonte:** modificado de FRAGA e MOTTA MARQUES (2004)

**QUADRO 5.5**

Valores médios das determinações obtidas no arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha, comparados aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 e Portaria SSMA 05/89

(Continua)

Determinações (*)	P1	Resolução CONAMA 20/86 – Classe II	Portaria SSMA Nº 05/89
Nitrogênio (TKN)	8,2		10 mg/l N
N-NH <sub>3</sub> <sup>+</sup>	6,1	1,0●	
N-orgânico	2,2		
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,3	10	
N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,041	1	
Fósforo total	1,0	0,050●	1,0 mg/l P
Fosfato	1,0	0,025	
DBO <sub>5</sub>	9,2	5	≤ 40●
DQO	30,5		≤ 160●
Coliformes totais	12.567	5.000	
Coliformes fecais	9.000	1.000	≤ 300 NMP/100 ml

**Nota:** Média de seis determinações; P1=(afluente do açude Pereira, arroio Pitangueiras); \* mg/L, exceto DBO e DQO<sub>5</sub> mg O<sub>2</sub>/L e coliformes totais e fecais NMP/100 ml; NMP = número mais provável; ● N-NH<sub>3</sub><sup>+</sup>(Resolução CONAMA 357/05 - Classe III); ● Fósforo total (Acrescido pela Resolução CONAMA 357/2005) ● limite estabelecido para vazões superiores Q=10.000 m<sup>3</sup>/dia

**Fonte:** modificado de FRAGA e MOTTA MARQUES (2004)

O estudo ainda apontou a necessidade de serem tomadas medidas para minimizar o impacto gerado pela atividade de despejo dos efluentes domésticos causados pelo processo de uso e ocupação desordenada do solo, principalmente ao longo do arroio Pitangueiras. Além disso, sugere a identificação de entradas e saídas de cargas difusas na bacia hidrográfica estudada para que sejam possíveis o planejamento e gestão das mesmas.

## **6. IDENTIFICAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL, USO DA TERRA E IMPACTOS AMBIENTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO PITANGUEIRAS**

Segundo Coelho (2001), a complexidade dos processos de impacto ambiental urbano apresenta um duplo desafio: de um lado, é preciso problematizar a realidade e construir um objeto de investigação, de outro é necessário articular uma interpretação coerente dos processos ecológicos e sociais à degradação do ambiente.

As modificações da qualidade ambiental urbana estão em grande parte associadas ao tipo de uso que se faz ou que se planeje fazer em relação à terra. Para Araújo (2001), as atividades humanas na cidade, se não realizadas disciplinadamente, seguindo adequados parâmetros urbanísticos e ambientais, causam diversos tipos de poluição, o que acaba por acirrar o indesejável conflito entre os interesses da proteção ambiental e do desenvolvimento socioeconômico, contrariando os princípios do desenvolvimento sustentável.

Ocorrem nas cidades, construções residenciais, atividades comerciais e industriais, serviços de infraestrutura, alterações das condições naturais do ambiente, como canalizações de arroios e rios e corte de vegetação, depósitos de resíduos, dentre outras tantas atividades e acontecimentos importantes para a dinâmica urbana da cidade, mas que, em conformidade com o que diz Araújo (2001), sem a devida avaliação e controle de suas implicações ambientais acabam causando alterações adversas nas características do meio ambiente urbano, com reais prejuízos à coletividade, caracterizando-se, assim, a ocorrência de impactos ambientais urbanos.

O art. 2º, inc. V, da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA n.º 001, de 23 de janeiro de 1986, considera impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem a saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades sociais econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, além da qualidade dos recursos ambientais.

Na visão de Coelho (2001), impacto ambiental é o processo de mudanças sociais e ecológicas causado por perturbações no ambiente. Diz respeito, ainda, à evolução conjunta das condições sociais e ecológicas estimuladas pelos impulsos das relações e forças externas e internas à unidade espacial ecológica, histórica ou socialmente determinada. Segundo a

autora, impacto ambiental é indivisível. Resultados da relação entre sociedade e natureza, são escritos no tempo e incidem diferencialmente, alterando as estruturas das classes sociais e reestruturando o espaço. Não é, obviamente, só resultado (de uma ação realizada sobre o ambiente), é relação (de mudanças sociais e ecológicas em movimento):

Para o caso brasileiro, a avaliação das atividades potencialmente impactantes dá-se através do que prevê a Lei Federal 6.938, de 31 de agosto de 1981, lei que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente. Trata-se da exigência por estudos que sejam capazes de identificar, caracterizar os efeitos negativos dos impactos e definir ações e meios para a mitigação dos mesmos.

Importantes experiências de previsão de impactos no Brasil, Rússia e na Alemanha é encontrado em Müller-Plantenberg e Ab'Saber (2006).

Silva (2007), afirma que a recente história urbana no Brasil comprova como temos sido injustos com nossas cidades. Agravam-se os problemas de ordem social e econômica e em razão desses, a questão ambiental passa a ser um desafio no sentido de se alterar o próprio processo de estruturação interna da cidade.

Segundo Tucci (2004), o desenvolvimento urbano nos países em desenvolvimento tem sido realizado de forma insustentável, com deterioração da qualidade de vida e do meio ambiente. Esse processo é ainda mais significativo na América Latina, onde 77% da população são urbanas (48% a nível mundial).

Ocorre que as cidades constituíram-se sem qualquer planejamento adequado à ocupação do espaço. O processo de urbanização e os impactos decorrentes dele são realizados e controlados pelos Municípios apenas para a parte da cidade com média e alta renda. Para Tucci (2004), nas áreas de baixa renda, o processo dá-se de forma irregular ou clandestina em decorrência de diversos fatores, entre os quais: (a) o valor da propriedade comerciável não é suficiente para implementar a infraestrutura exigida ou esperada; (b) a população que migra para as cidades geralmente é de baixa renda e ocupa as áreas de risco de inundação ou de deslizamento, desprezada pelo restante da população; (c) o déficit de emprego, renda e moradia é alto em toda a América Latina; (d) as propriedades do Estado (município, Estado ou Federação) são invadidas como forma de pressão social e política; (e) legislações equivocadas de controle do espaço urbano; (e) a incapacidade do município de planejar e investir no desenvolvimento do espaço seguro e adequado como base do desenvolvimento urbano; (f) a crise econômica nos países e no Estado.

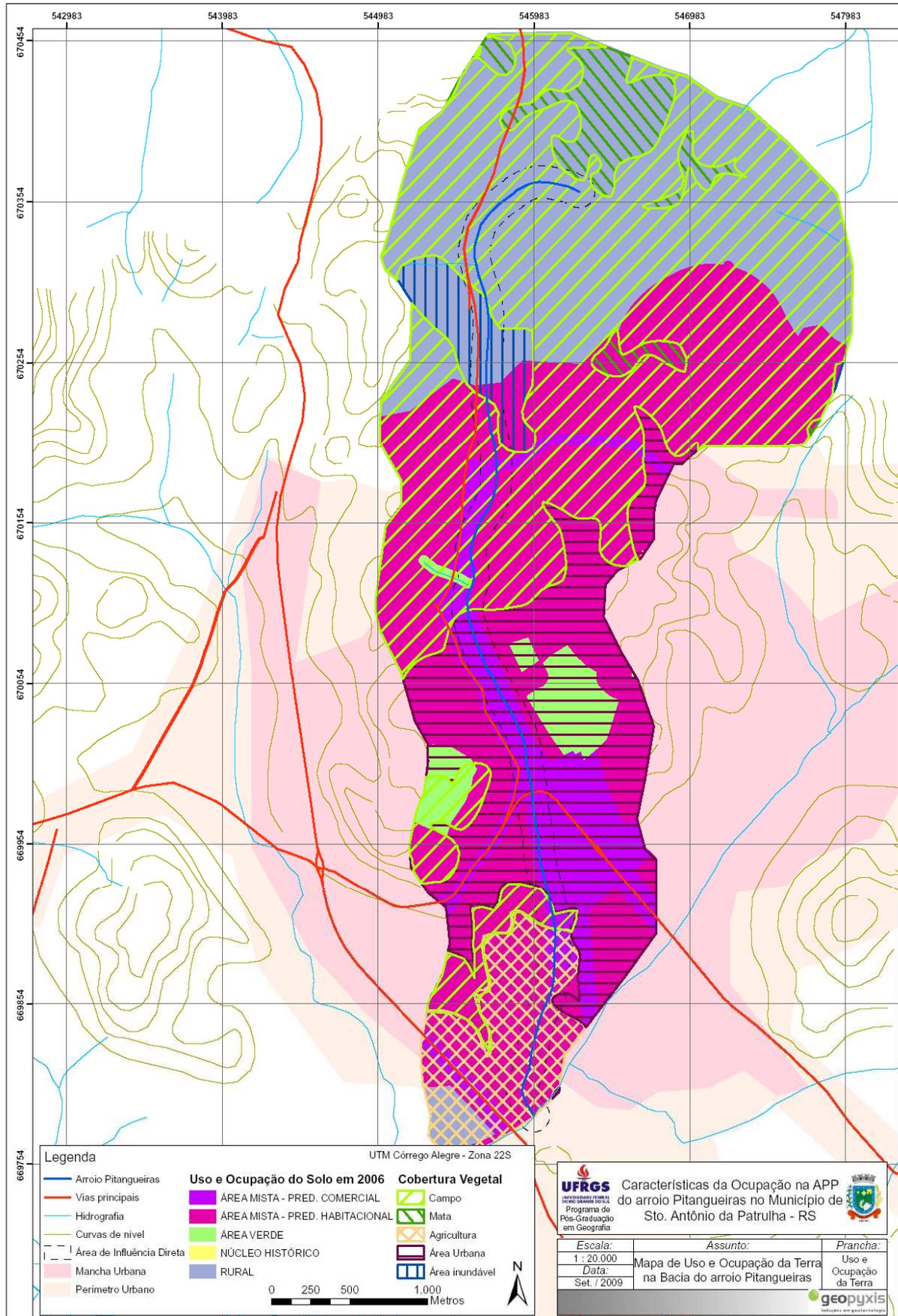
Grande parte das cidades consolidou-se a exemplo de Santo Antônio da Patrulha, um dos municípios mais antigos do Estado: sem sistemas de tratamento de esgotos, sem controle sobre ocupação das margens de arroios, rios e lagoas, ampliando cada vez mais a proporção dos impactos causados, por exemplo, pela carga de resíduos sólidos e efluentes domésticos, comprometendo, de forma muito significativa, a qualidade da água pluvial sobre os rios e arroios próximos das áreas urbanas. Dessa maneira, avaliar os impactos ambientais urbanos decorrentes da dinâmica específica de formação de uma cidade torna-se um processo complexo.

### **6.1 Cobertura vegetal e uso da terra**

Sem a pretensão de esgotar o tema, este capítulo propõe-se inicialmente, conhecer a realidade existente na área em estudo. Pretende examinar as condições de cobertura vegetal e uso da terra na bacia hidrográfica do Pitangueiras e estabelecer uma relação com as categorias de impactos identificadas com o auxílio da metodologia de Monitoramento das Alterações Ambientais em Arroios – Projeto MONALISA na sua faixa de APP, a fim de contribuir para o planejamento e gerenciamento mais adequado das áreas de preservação permanente localizadas no meio ambiente urbano.

O resultado da cobertura vegetal e uso da terra na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras pode ser observado no MAPA 6.1. A cobertura vegetal da bacia foi classificada em cinco categorias: campo, mata, agricultura, área urbana e área inundável. A categoria predominante é o campo, representando 58,89% do total da área da bacia, cuja ocorrência está principalmente à montante, em direção à nascente. As atividades de campo são destinadas, principalmente, à criação de gado de corte e leite. As demais categorias, agricultura (voltada ao plantio de arroz), mata e área inundável, representam, respectivamente, 7,91%, 5,23% e 3,74% da área total da bacia do arroio Pitangueiras.

Esses resultados mostram que existe boa possibilidade de implantação de projeto de recuperação nas áreas de nascente e de preservação permanente do arroio Pitangueiras, especialmente, nas áreas classificadas como campo.



MAPA 6.1 - Cobertura vegetal e uso da terra na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS

A área urbana ocupa 24,23% do total da área estudada. Foi classificada como urbana por possuir cobertura de equipamentos urbanos, entre os quais, malha viária com canalização de águas pluviais, rede de abastecimento de água, distribuição de energia elétrica e iluminação pública e recolhimento de resíduos sólidos urbanos.

O uso da terra na bacia é predominantemente habitacional (45,5%), seguida do rural (35,30%). Margeia boa parte do arroio Pitangueira em direção ao centro da cidade, uma área mista predominantemente comercial (13,71%). Uma área verde, correspondendo a 5,44% do total da bacia também foi evidenciada.

Segundo Gomes et al. (2002), o perímetro urbano de Santo Antônio da Patrulha está situado entre as Unidades de Paisagem denominadas Coxilhas Rebaixadas e Encosta Arenítica.

Embora pequeno (5,23%), o índice percentual de mata encontrado na bacia do Pitangueiras, uma descrição para os fragmentos de vegetação existentes nas Unidades de Paisagens Coxilhas Rebaixadas e Encosta Arenítica, é extremamente importante para subsidiar projetos futuros de reposição florestal, recuperação das áreas de APP ou propostas de arborização urbana na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras.

Dessa forma, destacam-se, como emergentes na Unidade de Paisagem Coxilhas Rebaixadas, diversos indivíduos de até 12 metros de altura como os exemplares de *Myrsine umbellata* (capororoca), *Guapira opposita* (Maria mole) e *Syagrus romanzoffiana* (gerivá).

No estrato arbóreo superior são observadas, *Nectandra oppositifolia* (canela-ferrugem), *Nectandra megapotamica* (canela-preta), *Ocotea puberulla* (canela-guaicá), *Dendropanax cuneatum* (pau-de-tamanco), *Alchornea triplinervia* (tanheiro) *Enterolobium contortisiliquum* (timbaúva), *Machaerium stipitatum* (farinha-seca), *Chrysophyllum gonocarpum* (Aguai-guaçu), *Matayba elaeagnoides* (camboatá-branco) e *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho).

Nos estratos arbóreos intermediários, destaca-se a presença de *Banara parviflora* (farinha-seca), *Trichilia clausenii* (catiguá), *Vitex megapotamica* (tarumá), *Sorocea bonplandii* (cincho), *Casearia sylvestris* (chá-de-bugre) e *Guarea macrophylla* (pau d'arco).

Dentre as arvoretas, são muito abundantes *Rudgea parquioides* (pimenteira), além das Myrtaceae *Eugenia schuechiana* (guamirim-uvá), *Myrceugenia myrtoides* (guamirim) e *Myrciaria plinioides* (camboim).

O estrato arbustivo é muito desenvolvido, registrando-se a presença das Rubiaceae *Psychotria leiocarpa*, *P. carthagenensis* (cafeeiros-do-mato) e *Faramea marginata*, além de *Mollinedia elegans* (pimenteira) e *Piper gaudichaudianum* (pariparoba).

Por se tratar de unidade de paisagem onde predominam áreas com pequenas propriedades rurais ou sítios de lazer, existem muitas áreas de campo em contato com pequenas lavouras. Fragmentos de vegetação remanescente nessas áreas abertas surgem como pioneiras, podendo se citadas a presença de *Eugenia uniflora* (pitangueira), *Chrysophyllum marginatum* (aguaí-mirim), *Sapium glandulatum* (leiteira), *Cereus hildmannianus* (tuna), *Lithraea brasiliensis* (aroeira-brava), *Schinus polygamus* (assobieira), *Zanthoxylum rhoifolium* (mamica-de-cadela), *Lantana sp.*, *Leandra australis* (pixirica-peluda), *Solanum pseudoquina* (canema) e *Ilex dumosa* (caúna).

Para a Unidade de Paisagem Encosta Arenítica destacam-se, no estrato arbóreo, exemplares de *Ficus organensis* (figueira-de-folha miúda), além de *Guapira opposita* (maria-mole), *Myrsine umbellata* (capororoca), *Erythrina falcata* (corticeira-da-serra), *Syagrus romanzoffiana* (gerivá), *Patagonula americana* (guajuvira) e *Nectandra oppositifolia* (canela-ferrugem).

Dentre as arvoretas, pode-se citar a presença das espécies de Myrtaceae como *Calyptrocalyx grandifolia* (guamirim-chorão), *Eugenia bacopari* (guamirim), *E. multcostata* (pau-azalão), *E. rostrifolia* (batinga), *Myrcia glabra* (guamirim) e *Myrciaria plinioides* (camboim); são bastante comuns, em sub-bosque, *Hennecartia omphalandra* (gema-de-ovo), *Pilocarpus pennatifolius* (jaborandi), *Esenbeckia grandiflora* (pau-cutia) e *Trichilia elegans* (pau-de-ervilha); *Allophylus edulis* (chal-chal), *Roupala brasiliensis* (carvalho-brasileiro), *Sorocea bonplandii* (cincho), *Gymnanthes concolor* (laranjeira-do-mato), *Piper amalago* e *Garcinia gardneriana*.

No estrato arbustivo, ocorrem as Rubiaceae, *Faramea marginata* (pimenteira-do-mato) e *Psychotria brachyceras* (cafeeiro-do-mato), *Mollinedia elegans* (pimenteira); a palmeira *Bactris setosa* (tucum) integra essa sinússia, além de *Urera baccifera* (urtigão), *Acnistus breviflorus* (esporão-de-galo) e *Cestrum strigilatum*.

## 6.2 Identificação dos impactos ambientais no arroio Pitangueiras

Para Gonçalves e Guerra (2001), o espaço urbano é resultado de drásticas transformações antrópicas sobre o meio físico ao longo dos anos. Conforme os autores, as áreas urbanas, por constituírem ambientes onde a ocupação e concentração humana se tornam intensas e muitas vezes desordenadas, tornam-se locais sensíveis às transformações antrópicas, à medida que se intensificam em frequência e intensidade o desmatamento, a ocupação irregular, erosão e o assoreamento dos canais fluviais, entre outras.

No contexto das bacias hidrográficas, para os corpos receptores à jusante de uma bacia em desenvolvimento, os impactos podem ser reunidos em quatro grupos principais (TUCCI e MELLER, 2007):

- a) mudança na vazão dos rios: aumento do volume das vazões de pico e da velocidade; diminuição do tempo de concentração; aumento da frequência e magnitude dos eventos à “calha cheia”; diminuição da vazão de base, devido à diminuição da recarga do aquífero;
- b) mudança na geomorfologia dos rios: as mudanças quantitativas do escoamento afetam diretamente a morfologia, geometria e as características dos córregos, rios e ravinas. Alguns dos impactos são o alargamento da seção transversal e erosão das margens; aprofundamento do leito dos cursos d’água; desaparecimento da vegetação ripária; assoreamento em seções de baixa velocidade; ampliação dos limites da planície de inundação;
- c) impactos no habitat aquático: diminuição na diversidade do habitat dos corpos d’água. Os impactos incluem: degradação da estrutura do habitat; redução da vazão de base; aumento da temperatura dos rios; declínio em abundância e biodiversidade;
- d) impactos na qualidade da água: a degradação da qualidade da água começa simultaneamente ao desenvolvimento da bacia. A erosão das áreas em construção leva grande quantidade de sedimentos aos canais. Além de aumentar a carga e introduzir novas fontes de poluentes, a urbanização produz áreas impermeáveis que acumulam poluentes nos períodos entre os eventos de chuva. Esses poluentes são lavados das superfícies e rapidamente são direcionados aos sistemas hídricos.

Outras fontes importantes de poluição no ambiente urbano são as ligações clandestinas de esgotos, efluentes de fossas sépticas, vazamentos de tanques de combustível enterrados, estabelecimentos de lavagem de automóveis e oficinas, que contribuem para o aumento das cargas poluidoras transportadas pelas redes de drenagem urbana. Os principais poluentes e seus impactos são, de acordo com Tucci e Meller (2007): redução de oxigênio dissolvido (OD); enriquecimento por nutrientes (N e P); hidrocarbonetos como óleos, graxas e combustíveis em geral, que contêm compostos que podem ser carcinogênicos, causar tumores ou mutação em certas espécies de peixes; contaminação microbiana (bactéria, vírus ou outros micróbios proveniente das conexões ilícitas de esgoto); materiais tóxicos: metais pesados como cobre, níquel, zinco e cádmio podem intoxicar organismos e se acumular na cadeia alimentar, prejudicando a saúde da população; lixo: gera um ambiente desagradável para convivência e diminui o valor recreacional e paisagístico dos cursos d'água.

Com base na metodologia do Projeto MONALISA (2006), que teve origem na necessidade do conhecimento e formulação de dados e informações específicas sobre os impactos causados nos arroios afluentes ao rio dos Sinos, visando à alimentação do processo de gerenciamento dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, foi feita a identificação dos pontos de impacto existentes na Área de Influência Direta (AID), correspondente a 100 metros da faixa marginal do arroio Pitangueiras.

O QUADRO 6.1 demonstra o somatório dos impactos ambientais levantados em campo. Foram georeferenciados 316 registros de impactos ao longo da (AID) do arroio Pitangueiras.

A FIG. 6.1 mostra que a categoria de impacto com maior número de registros foi a dos elementos construtivos, totalizando 188 registros, o que representa 59,3% do total do banco de dados. Entre os graus de severidade, o de maior incidência foi o de nível três, com 255 registros, representando 80,44% do total de registros do banco de dados.

---

### QUADRO 6.1

Quantidades de registros por categoria de impactos armazenados no banco de dados georeferenciado para AID do arroio Pitangueiras, Santo Antônio da Patrulha – RS

(Continua)

---

		<b>Severidade</b>		
<b>Categoria de Impacto</b>	<b>Total por categoria</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<hr/>				

**QUADRO 6.1**

Quantidades de registros por categoria de impactos armazenados no banco de dados georeferenciado para AID do arroio Pitangueiras, Santo Antônio da Patrulha – RS

(Conclusão)

Categoria de Impacto	Total por categoria	Severidade		
		1	2	3
Alteração do leito	16	2	4	10
Barreira de peixes	1		1	
Canos expostos	9	2		7
Captação de águas	1		1	
Depósito de resíduos	16	2	2	12
Efluentes líquidos	44	7	12	25
Elementos construtivos	188		20	168
Erosão	7			7
Mata ciliar	34		8	26
<b>Total de registros</b>	<b>316</b>	<b>13</b>	<b>48</b>	<b>255</b>

Fonte: Dados de campo

Organização: Josélia Maria Lorence Fraga

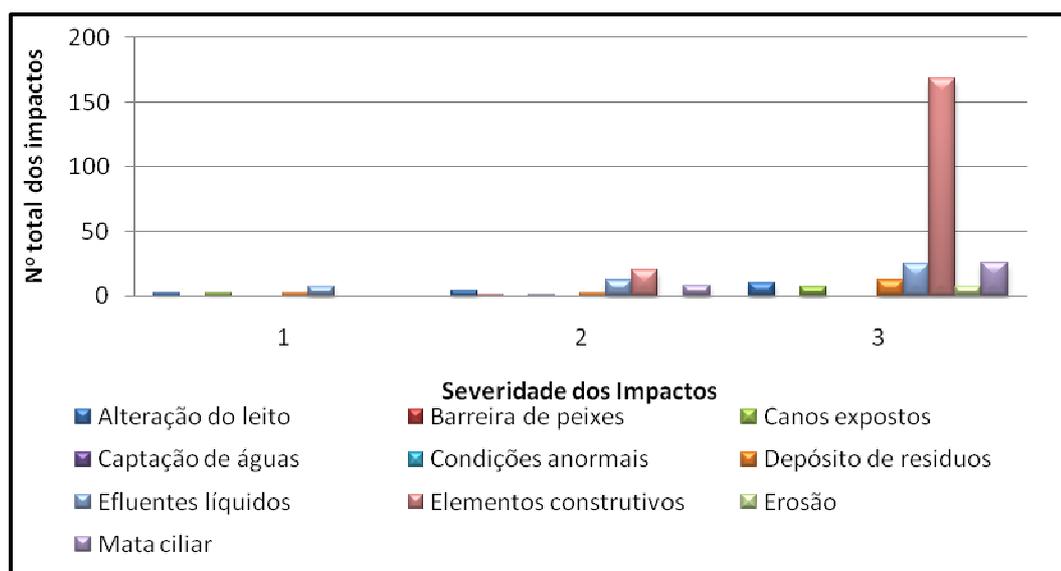


FIGURA 6.1 – Distribuição das categorias de impacto com os escores de severidade no arroio Pitangueiras, em Santo Antônio da Patrulha – RS, junho de 2009.

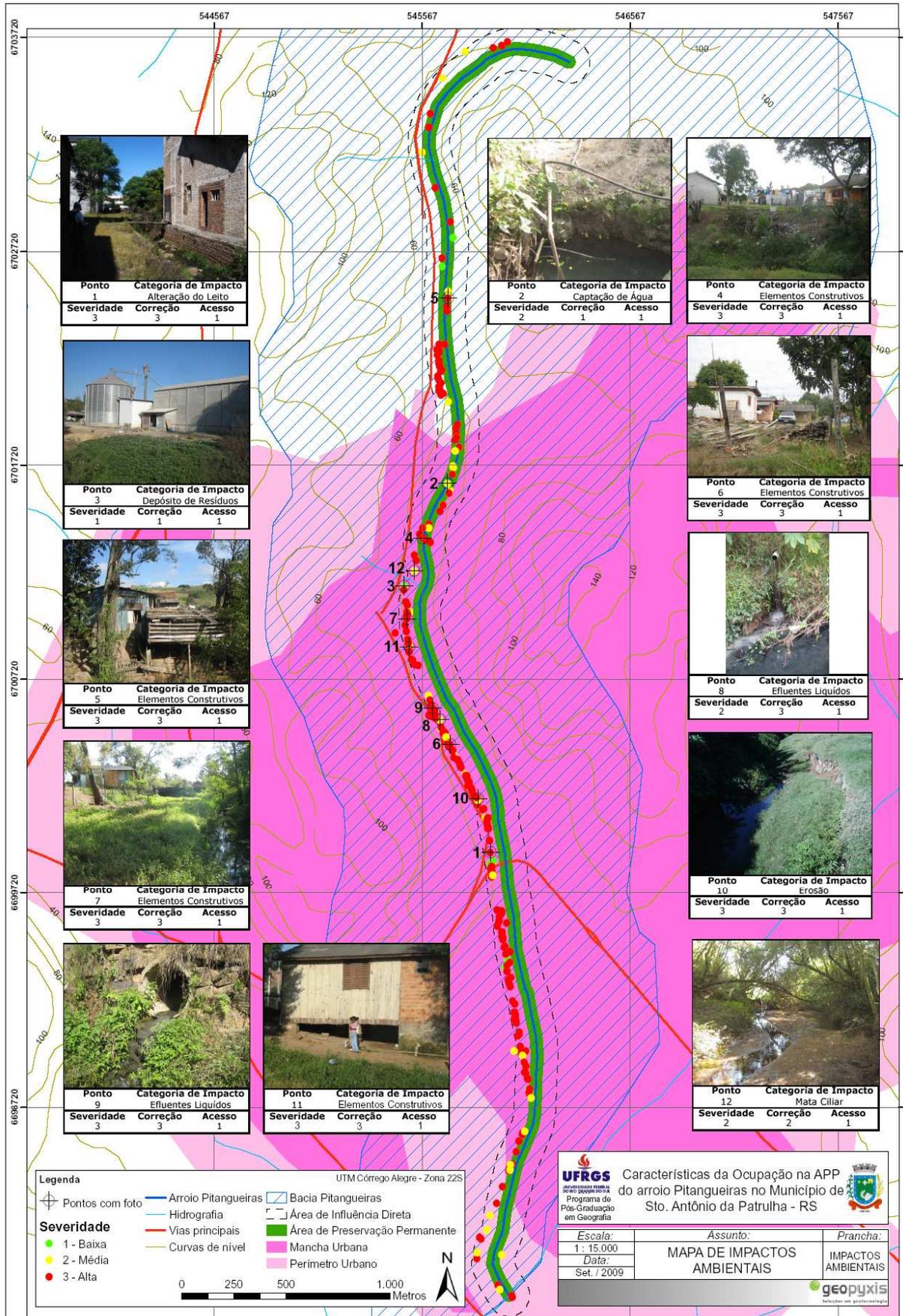
Fonte: Dados de Campo

Organização: Josélia Maria Lorence Fraga

No MAPA 6.2, é possível visualizar a distribuição espacial dos impactos na Área de Influência Direta do arroio Pitangueiras, contemplando os 316 registros do banco de dados classificados segundo os três graus de severidade. Utilizando o software Macromedia Flash Player 8, foi possível criar um sistema que possibilita a busca localizada para os impactos registrados (FIG. 6.2). Dessa forma, o banco de dados que contém os registros de identificação pontuais dos impactos no arroio Pitangueiras é conectado com a base dos registros de imagens.



FIGURA 6.2 – Sistema de busca localizada para o registro de banco de dados desenvolvido para o arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha – RS  
Organização: Josélia Maria Lorence Fraga



MAPA 6.2 - Impactos ambientais na AID arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS

Dada a classificação por graus de severidade, a maior parte dos pontos de impacto está em vermelho, o que representa alto grau de severidade. A sobreposição dos pontos está em ordem hierárquica de acordo com os escores de peso estabelecido para cada um dos impactos levantados. Os impactos localizam-se, na sua grande maioria, dentro das áreas de mancha e do perímetro urbano, estando apenas 12,3% dos pontos de impactos registrados (39 registros) fora dessas áreas.

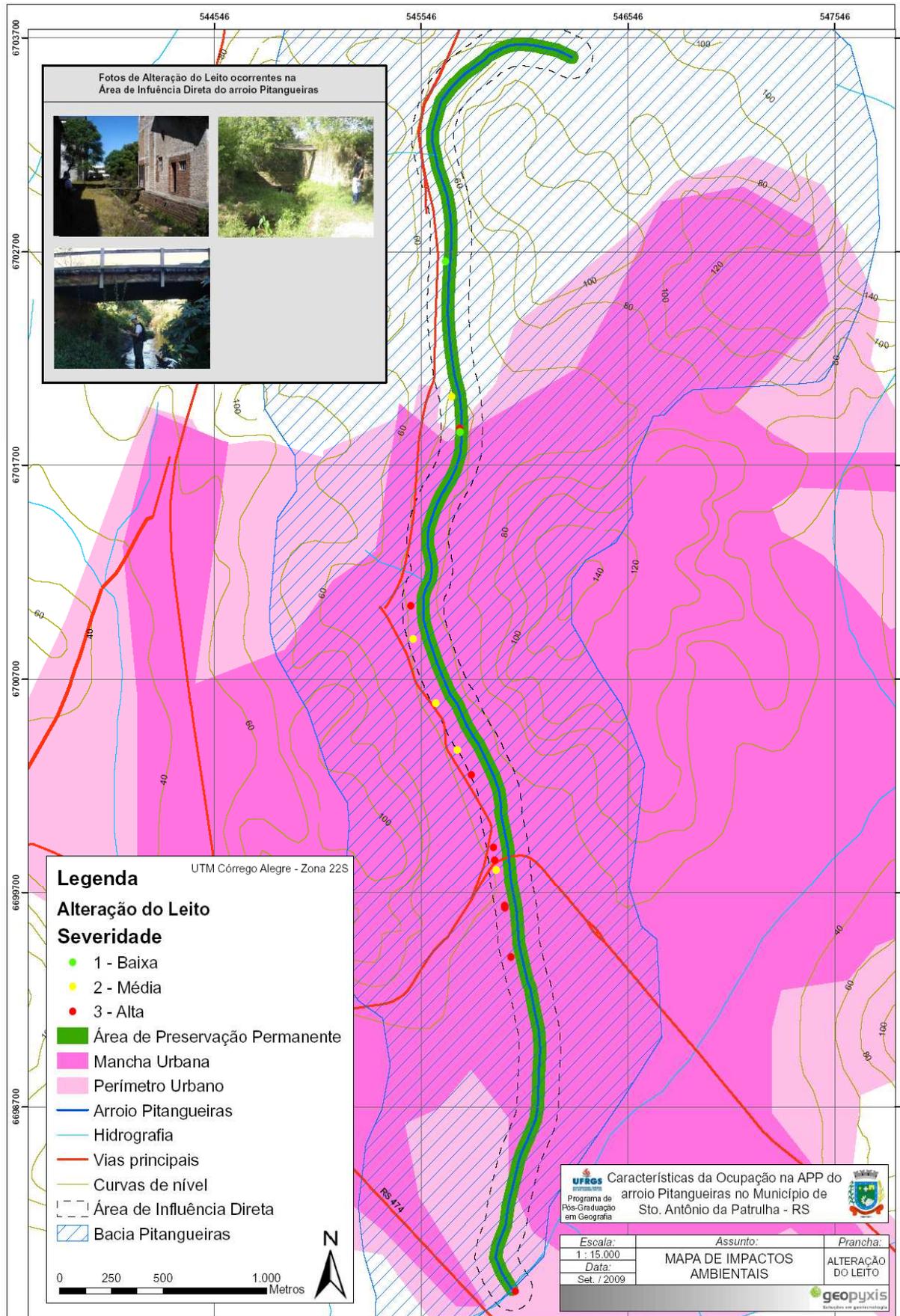
A sequência de MAPAS (6.3 - 6.12) demonstra as 10 categorias de impactos identificadas e registrados na AID ao longo de toda a extensão do arroio Pitangueiras.

O MAPA 6.3 representa a categoria de impactos Alteração do Leito. Esse impacto representa as obras de retificação ocorridas para o arroio e os efeitos da urbanização sobre a morfologia dos cursos d'água. Segundo Bollmann (2003), o efeito básico de modificação da morfologia de canais dos cursos d'água reside no processo erosivo. Na medida em que a frequência e a intensidade dos eventos de cheia aumenta, a tensão trativa da água em relação às partículas de solo das margens e fundo dos canais também aumenta e, com ela, o potencial de erosão e o conseqüente aumento de arraste de material erodido.

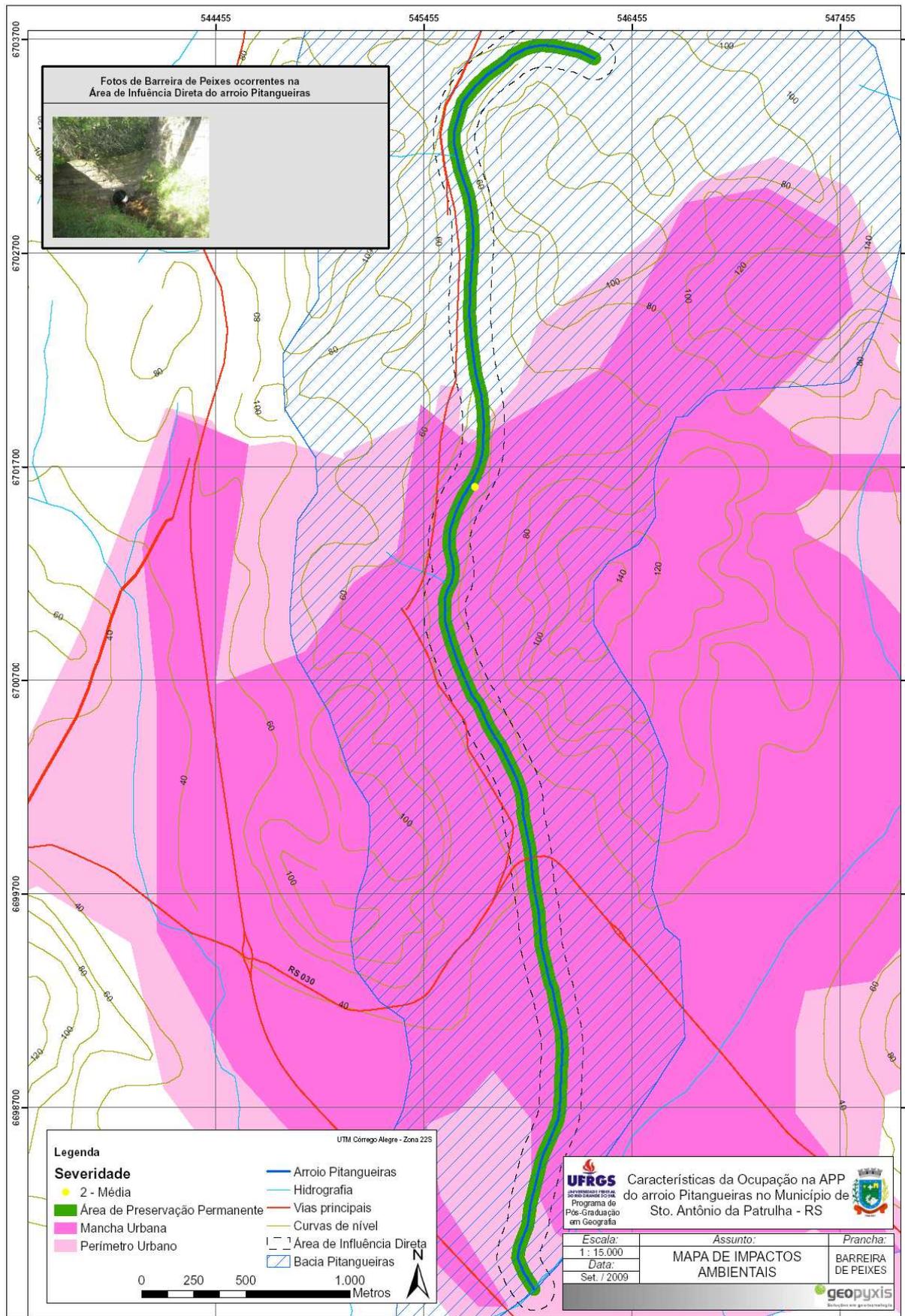
As alterações no leito original de um curso d'água podem provocar a diminuição da área do arroio, o aumento da correnteza e da erosão de fundo, a diminuição da diversidade de habitat e da capacidade de autopurificação da água, além do aumento da probabilidade de alagamentos à jusante.

O MAPA 6.4 representa o impacto denominado Barreira de Peixes. Considera-se impacto Barreira de Peixes a identificação de trancas existentes no arroio decorrentes da deposição de grande quantidade de pedras, madeira, e entulhos, ou, ainda, a construção de reservatório no próprio arroio. O impacto causado por esse tipo de ação contribui para o impedimento e bloqueio da piracema. A construção de reservatórios de água modifica, em trechos do seu curso, a condição estrutural original, o que pode provocar a alteração da biodiversidade, em razão, por exemplo, do aumento da temperatura das águas no reservatório.

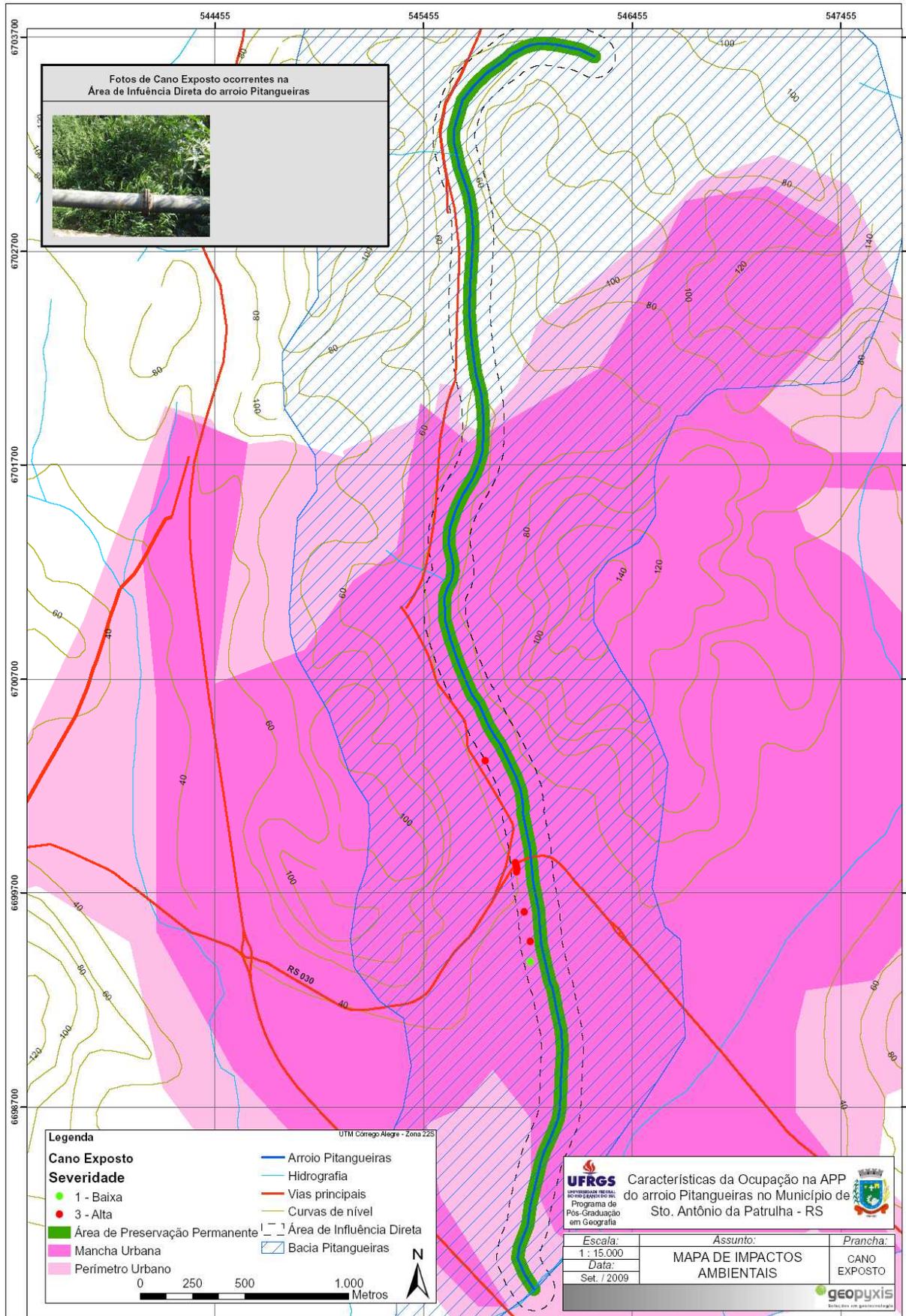
O impacto classificado como Cano Exposto está representado no MAPA 6.5. Encontrado como maior frequência em áreas mais urbanizadas, é responsável pelo transporte de diferentes tipos de produtos, entre os quais, óleo e gás. Além desses, se a função for transportar água tratada, deve-se observar possíveis vazamentos resultantes de rachaduras e estado de conservação da tubulação. É importante registrar na planilha de impactos, possíveis odores provenientes da canalização, além da coloração ao redor da mesma.



MAPA 6.3 – Categoria de impacto denominada Alteração do Leito, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS



MAPA 6.4 – Categoria de impacto denominada Barreira de Peixes, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS



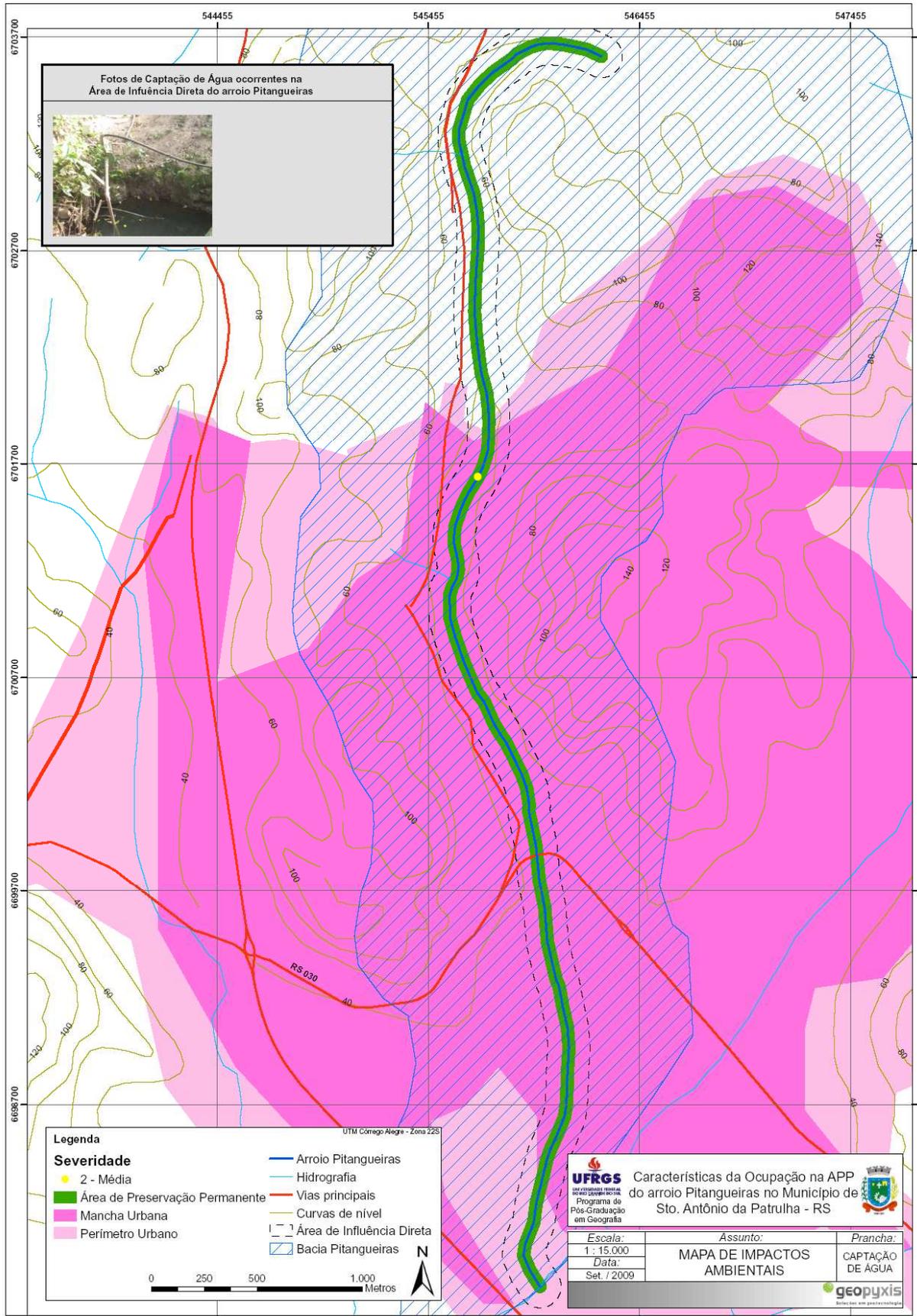
MAPA 6.5 – Categoria de impacto denominada Cano Exposto, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS

A única captação de água feita diretamente do arroio Pitangueiras pode ser observada no MAPA 6.6. Em alguns rios, a exemplo do Sinos, a soma das captações clandestinas pode levar à redução na quantidade das águas, o que acaba por comprometer o próprio abastecimento público e o comprometimento da biocenose em razão da retirada de água da calha do rio. Em Santo Antônio da Patrulha, a preocupação quanto à retirada de água diretamente do arroio Pitangueiras refere-se ao tipo de uso que é feito, tendo em vista a baixa qualidade de suas águas pela inexistência de cobertura sanitária.

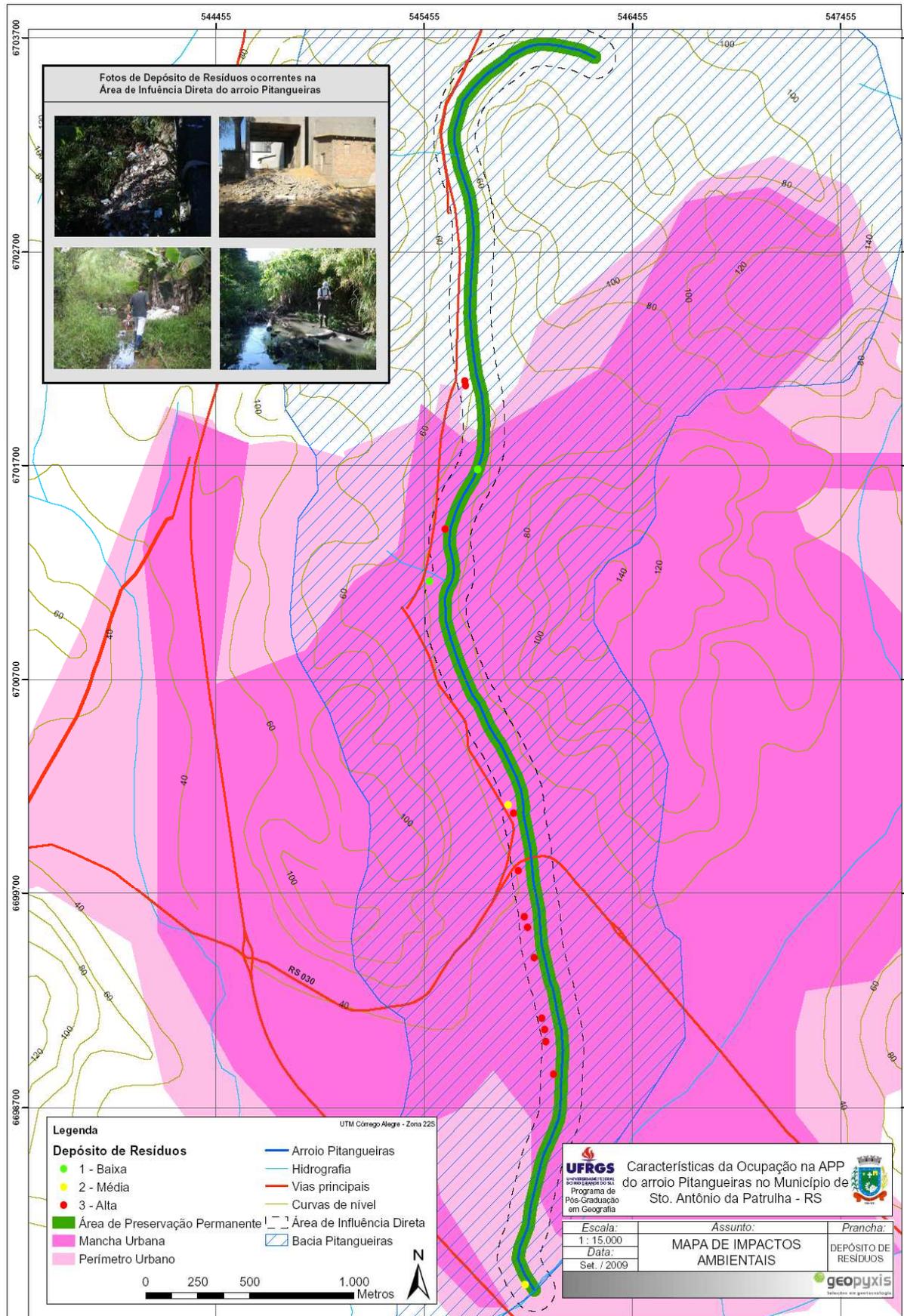
A categoria de impactos denominada Condições Anormais ou comentários refere-se a alguma condição de impacto não contemplado nas demais planilhas. Deve-se marcar a opção condições anormais ao identificar, no curso d'água, pontos com excessivo odor, bolhas, películas de sujeira, excesso de algas, extração de areia, entre outros. Não foram feitos registros para essa categoria de impactos no arroio Pitangueiras.

O somatório da deposição irregular de resíduos sólidos na Área de Influência Direta do arroio Pitangueiras pode ser observado no MAPA 6.7. Essa categoria é considerada como de impacto pelo efeito tóxico e o consequente potencial de contaminação pelos diferentes tipos de resíduos lançados diretamente no arroio ou às suas margens. Além desse impacto, destaca-se a contribuição do acúmulo de grande quantidade de resíduos para o efeito do rápido extravasamento das águas da calha do arroio em períodos de elevados índices pluviométricos.

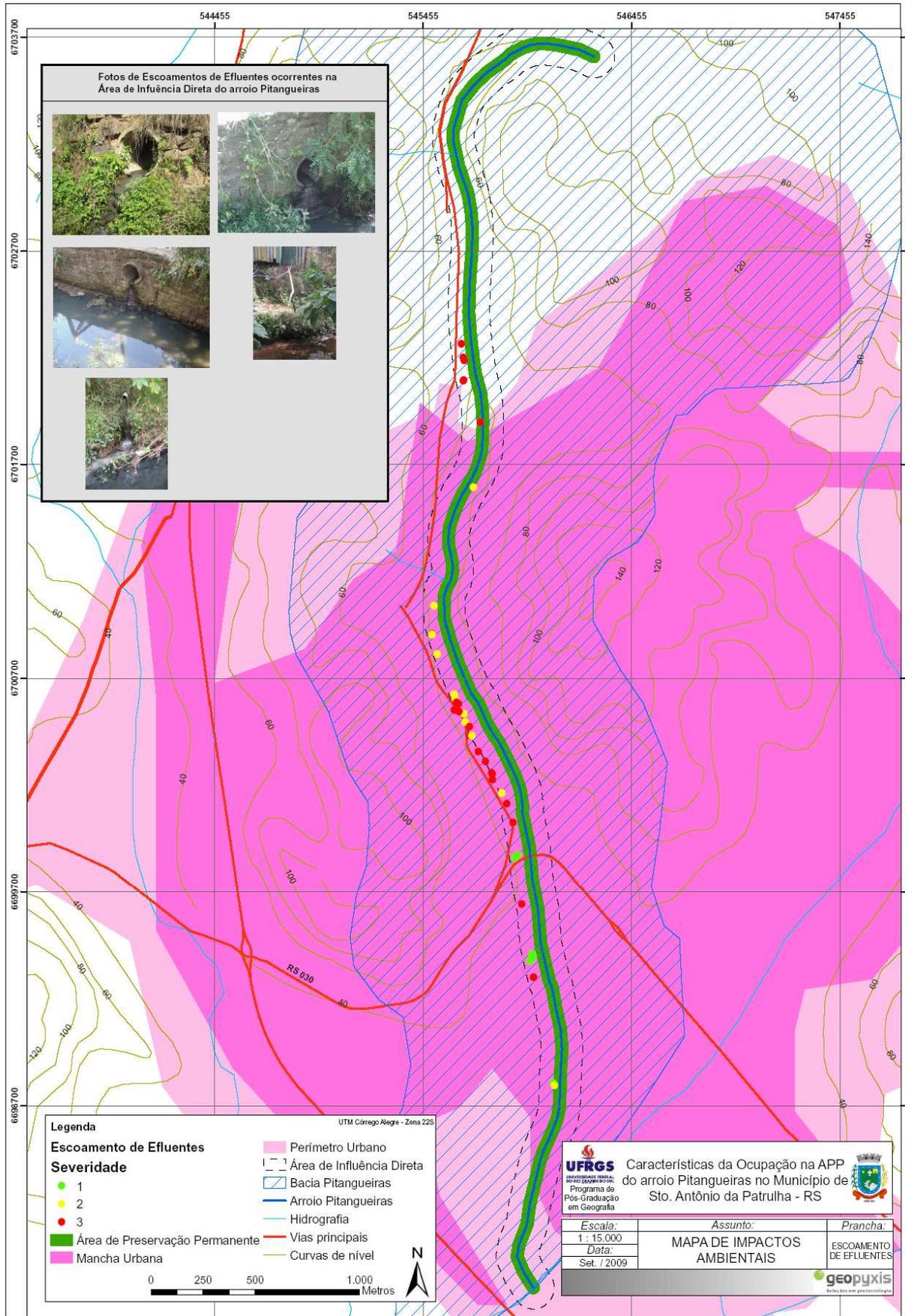
O MAPA 6.8 demonstra a quantidade de canos de esgotos provenientes das casas, comércios e indústrias localizadas na AID do arroio Pitangueiras e que lançam, diretamente, os efluentes domésticos nas águas do arroio. A presença desse impacto pode representar o lançamento de efluentes químicos com efeitos tóxicos capazes de causar o acúmulo de metais pesados na água e, por consequência, a diminuição da fertilidade de peixes e a mortalidade de estágios juvenis e adultos de vertebrados e invertebrados. O lançamento de efluentes orgânicos pode resultar na diminuição de oxigênio nas águas e o aumento artificial de nutrientes, entre os quais, fósforo, nitrogênio e carbono. Se o tempo de residência ou trocas de água da chuva, evaporação, escoamentos subterrâneos superficiais forem lentos, ou seja, a movimentação da água for lenta, um aporte de nutrientes constante poderá mudar a estrutura trófica existente num determinado curso d'água e, portanto, mudar seu comportamento ecológico, resultando, por vezes, na mortandade da vida aquática existente no curso d'água.



MAPA 6.6 – Categoria de impacto denominada Captação de Água, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS



MAPA 6.7 – Categoria de impacto denominada Depósito de Resíduos, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS



Mapa 6.8 – Categoria de impacto denominada Escoamento de Efluentes, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS

O MAPA 6.9 apresenta a classificação segundo o grau de severidade dos registros feitos para a categoria Elementos construtivos. A distribuição espacial desses registros mostra que apenas 27 dos 188 registros, 14,4% do total, está fora das áreas da mancha e do perímetro urbano e 85,6% das ocupações urbanas nas margens direita e esquerda do arroio Pitangueiras estão localizadas na zona urbana. O mapa mostra, também, que a concentração de elementos construtivos nos mil metros anteriores à foz é menor do que no restante do curso do arroio inserido na zona urbana. Essa categoria de impacto representa as diferentes construções existentes na AID do arroio Pitangueiras, entre as quais: muros, cercas, casas, estabelecimentos comerciais e industriais.

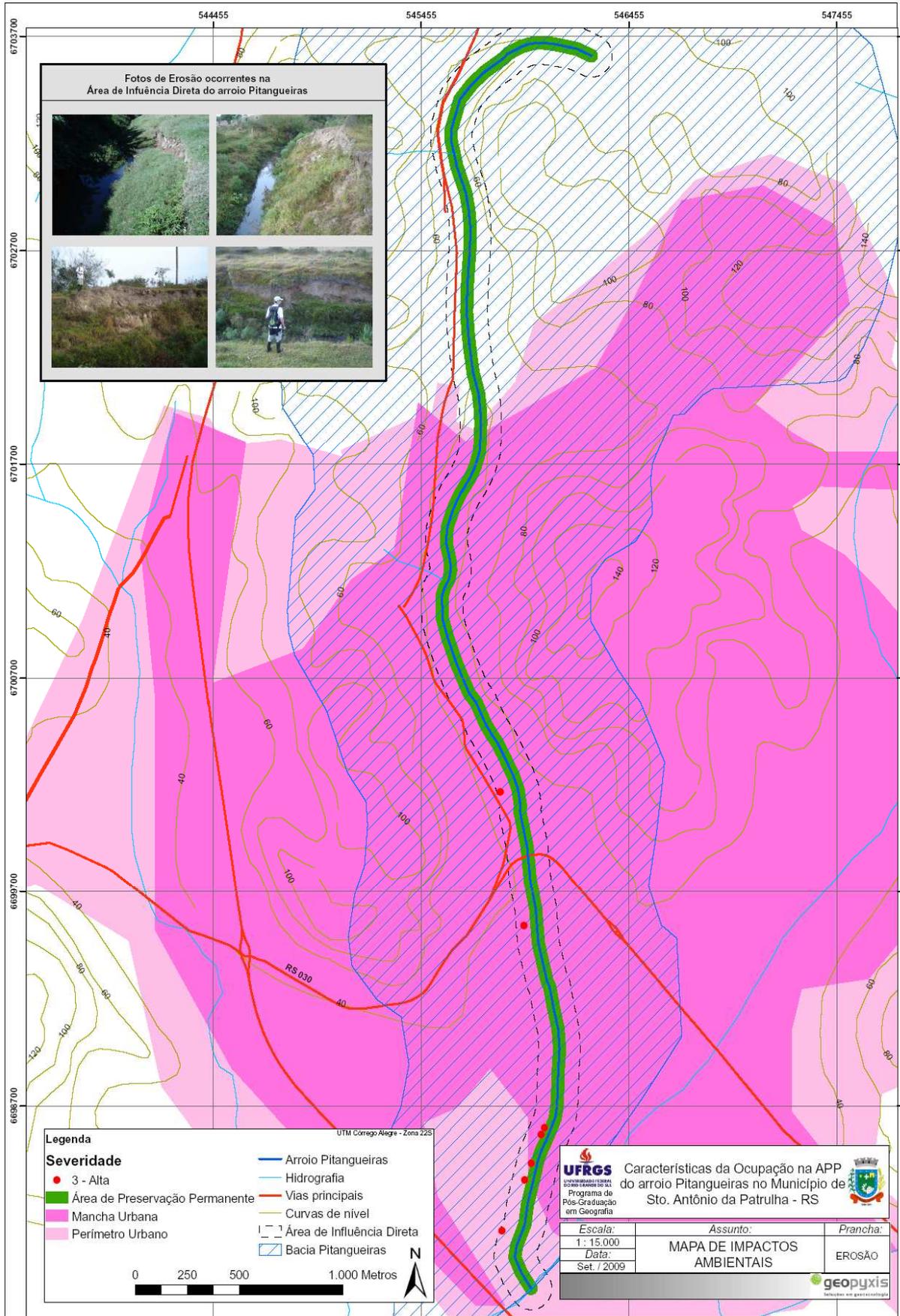
Foram registrados sete pontos referentes à categoria de impacto Erosão (MAPA 6.10). Os processos de erosão promovem o assoreamento dos arroios. Ainda, os processos erosivos em cursos d'água podem contribuir para o entupimento dos espaços intersticiais entre rochas e sedimentos de fundo, especialmente nas áreas de cabeceiras de rios e arroios, o que provoca a diminuição significativa da biodiversidade dos cursos d'água.

Destaca-se, ainda, neste estudo, os registros de Mata ciliar classificados quanto ao grau de severidade. A mata ciliar tem como função realizar o filtro de sedimentos e nutrientes que chegam ao corpo hídrico, diminui consideravelmente os processos erosivos das margens de rios e arroios, mantém o equilíbrio térmico das águas e fornece material orgânico que serve de alimento à fauna aquática, além da presença de pequenos galhos na água serem essenciais para o ciclo de nutrientes e servir como abrigo da fauna aquática, a exemplo dos invertebrados bentônicos.

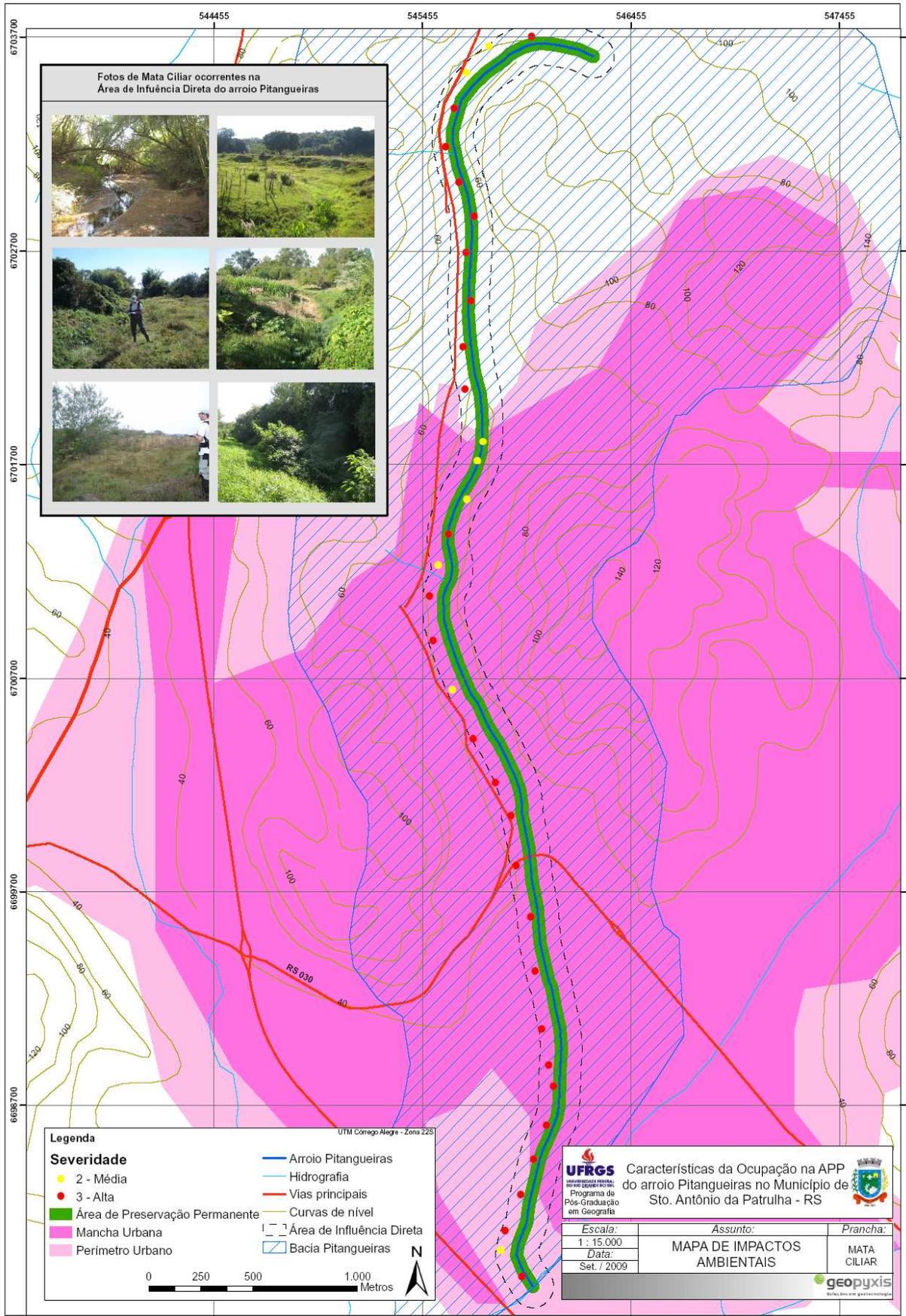
Não foram registrados, para esse impacto, o grau 1, que indica baixa severidade. Dessa maneira, não foram encontrados, ao longo de toda a extensão da AID do arroio Pitangueiras, pontos com mata ciliar que ocupasse uma largura igual ou superior a 30 metros a partir das margens do arroio. Mesmo em pontos locados fora das áreas de mancha e perímetro urbano, houve supressão da vegetação ciliar do arroio Pitangueiras (MAPA 6.11). Do total dos 34 registros para essa categoria, apenas oito foram classificados com o grau de severidade dois, considerado de médio impacto. Os demais registros foram classificados com o grau de severidade três, o que confirma a elevada degradação da vegetação na área de influência direta, especialmente na metade inferior do arroio, em direção à foz.



MAPA 6.9 – Categoria de impacto denominada Elementos Construtivos, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS



MAPA 6.10 – Categoria de impacto denominada Erosão, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS



MAPA 6.11 – Categoria de impacto denominada Mata Ciliar, ocorrente na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS

A cobertura vegetal e o uso da terra na faixa de APP (30 metros a partir da margem) do arroio Pitangueiras é demonstrada no MAPA 6.12.

As informações foram extraídas a partir dos registros das fichas para categoria de impacto denominada mata ciliar e classificadas em cinco categorias: a) construção civil; b) gramados; c) residências; d) mata de capoeira; e, e) pecuária e agricultura. Os usos atuais foram registrados em intervalos de 200 metros em 200 metros.

Na margem esquerda e direita do arroio Pitangueiras, o principal uso da terra é a pecuária (52,9% dos trechos da margem esquerda e 41,2% dos trechos da margem direita).

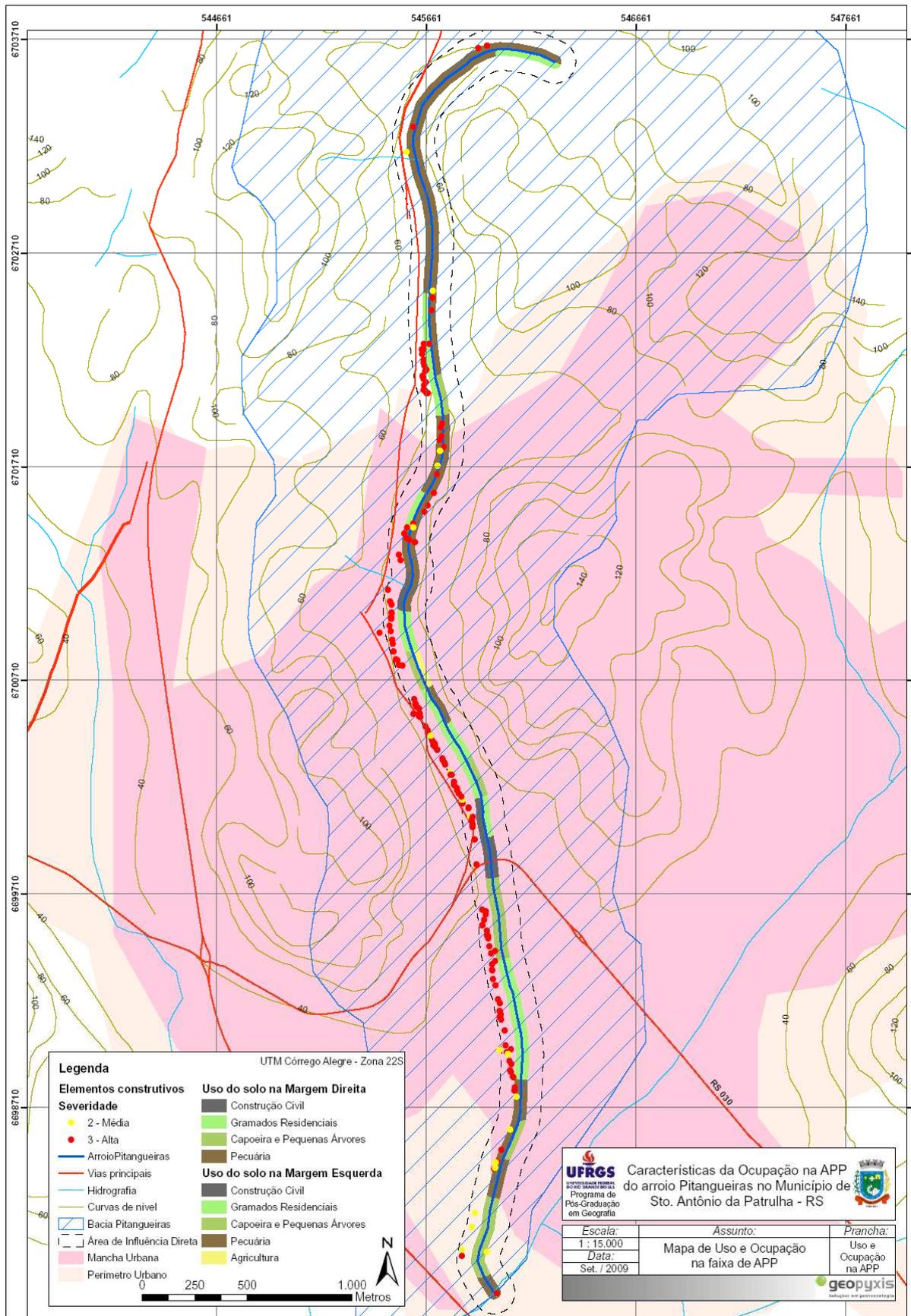
A segunda categoria mais representativa, ao longo de toda a extensão da faixa de APP do arroio Pitangueiras, são os gramados existentes nas casas limítrofes à margem do arroio. Essa categoria ocupa 20,6% da margem esquerda e 32,3% da margem direita.

A terceira categoria que tem representação significativa na classificação da cobertura vegetal e uso da terra na faixa de APP do arroio Pitangueiras é mata de capoeira, com 20,6% na margem esquerda e 14,7% na margem direita. Compreende-se por capoeira a formação vegetal sucessora, proveniente de corte raso das florestas ou pelo abandono de áreas com qualquer outro uso, constituída, principalmente, por espécies pioneiras nativas da região, até a altura máxima de 3 (três) metros, conforme determina o Capítulo V, art. 42, inciso XI da Lei 9.519/92. Essa vegetação é resultante do abandono de áreas, pós-atividades de intervenção humana para o uso da terra como agricultura, pecuária, dentre outras, com descaracterização da vegetação primária.

Com base no QUADRO 6.2, foi elaborado o MAPA 6.13, possibilitando a divisão da AID do arroio Pitangueiras em sete fragmentos de um quilômetro de extensão, numerados entre intervalos de 0 a 6, iniciados pela foz. Esses trechos foram classificados em três diferentes cores, representando o resultado do cálculo de CF – Classificação de Fragmento.

A FIG. 6.3 ilustra a Classificação por Fragmentos de acordo com a quantidade de registros de impactos identificados na divisão por trechos na faixa de AID do arroio Pitangueiras.

O trecho dois foi o mais impactado dentre os demais classificados para o arroio Pitangueiras, com CF=1454,5, seguido do trecho 1, CF=1048. Esses valores são resultantes do maior número de registros feitos nesses trechos para a categoria de impacto elementos construtivos.



MAPA 6.12 – Cobertura vegetal e uso da terra na faixa de APP do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha-RS

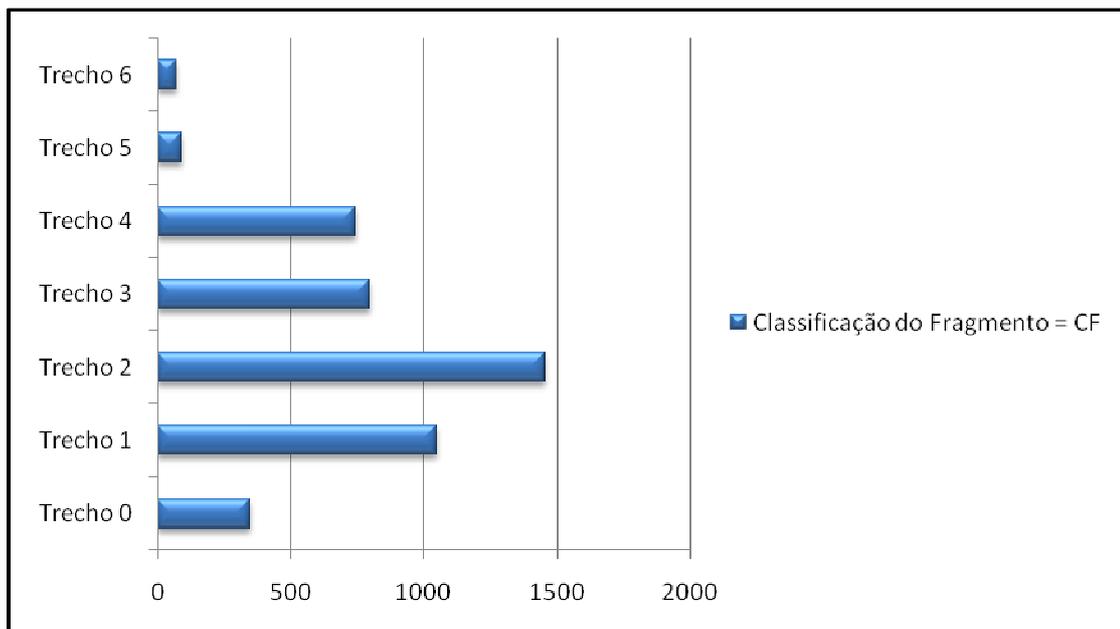
**QUADRO 6.2**

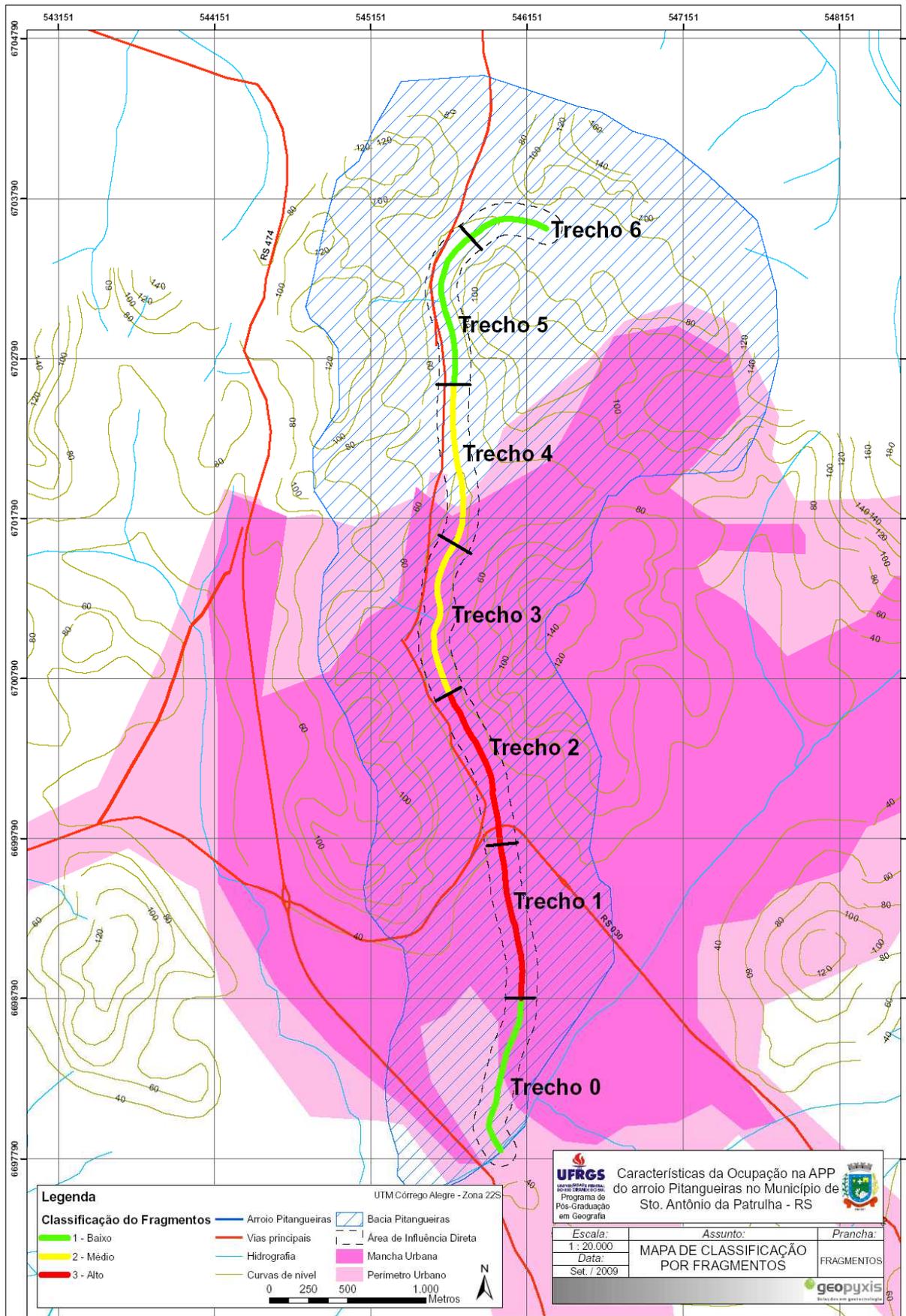
Nº de registros por trechos na AID do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS

Categoria de Impactos	Trechos						
	0	1	2	3	4	5	6
Alteração do leito	1	4	6	2	3	1	--
Barreira de peixes	--	--	--	1	--	--	--
Canos exposto	--	3	5	--	--	--	--
Captação de águas	--	--	--	1	--	--	--
Depósito de resíduos	1	7	3	2	3	--	--
Elementos construtivos	14	45	56	37	31	2	3
Erosão	5	1	1	--	--	--	--
Escoamento de efluente	1	8	22	5	7	--	--
Mata Ciliar	7	4	6	4	5	6	2
<b>Total de Registros</b>	<b>29</b>	<b>72</b>	<b>99</b>	<b>52</b>	<b>49</b>	<b>9</b>	<b>5</b>
<b>Classificação do Fragmento</b>	<b>350,5</b>	<b>1.048</b>	<b>1.454,5</b>	<b>797,5</b>	<b>745,5</b>	<b>94</b>	<b>71,5</b>

**Fonte:** Dados de campo**Organização:** Josélia Maria Lorence Fraga

Para o trecho seis, foram registrados cinco impactos, dos quais, dois foram avaliações de mata ciliar e três pontos de impacto referente à categoria elementos construtivos. Esse segmento apresentou o menor registro de impacto, com CF=71,5. Constitui-se na área de nascente do arroio Pitangueiras e é o menor segmento em extensão em relação ao demais, com 520 metros. A menor extensão desse trecho deve-se a fragmentação do arroio ter iniciado pela foz.

**FIGURA 6.3** – Classificação por Fragmentos (CF) de acordo com somatório dos impactos identificados por trechos na AID do arroio Pitangueiras**Fonte:** Dados de Campo**Organização:** Josélia Maria Lorence Fraga



MAPA 6.13 – Classificação por Fragmentos (CF) na AID do arroyo Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha-RS

### **6.3 Os elementos construtivos e a definição das áreas de conflito na faixa de APP do arroio Pitangueiras**

Nos estudos de Bollmann e Motta Marques (2006), encontra-se importante discussão sobre os impactos ambientais decorrentes do uso e ocupação do solo urbano. Dentre os efeitos, destacam-se os sobre os mananciais, os efeitos da urbanização sobre o regime hídrico, a morfologia dos cursos d'água, a ecologia das comunidades aquáticas e a qualidade das águas. Segundo os autores, a intensidade da mudança está ligada à densidade da área edificada e à extensão da ocupação.

Os trabalhos de campo permitiram classificar os trechos 01 e 02 do arroio Pitangueiras, como os de piores cenários para a integridade físico-ambiental do arroio. Os impactos ambientais mais representativos na AID do arroio Pitangueiras foram os pertencentes à categoria denominada elementos construtivo, representando 59,3% do total de registros – 188 registros – e efluentes líquidos – 13,88%, 44 registros. Essas duas categorias de impacto são, respectivamente, as de maior escore de peso. Consideradas, portanto, as que potencialmente comprometem, em maior escala, a qualidade ambiental das águas do arroio.

A categoria de impacto denominada elementos construtivos foi medida e registrada em relação à distância existente entre a construção e a margem direita e esquerda do arroio Pitangueiras. As distâncias foram registradas conforme mostra o quadro 6.3. Do total das construções registradas, 76,03% estão inseridas na faixa de 30 metros de APP. A maior parte dos elementos construtivos, 42,02% do total, está a uma distância entre 5 e 15 metros da margem do arroio Pitangueiras. Outros, 26,60%, estão a uma distância entre 15 e 30 metros e 17,02% entre 30 e 50 metros. As demais categorias representam 7,45% para registros com distâncias de até 5 metros, 3,72% entre 50 e 100 metros e 3,19% do total de registros mais distantes que 100 metros da margem do arroio Pitangueiras.

As áreas de conflito foram definidas através da confecção do MAPA 6.14, denominado Mapa de Transgressão à Legislação. Esse mapa apresenta os impactos da categoria elementos construtivos classificados de acordo com a distância da margem do arroio, dos quais 76,07% estão em conflito com a legislação ambiental (Código Florestal) por estarem inseridos em faixa de Área de Preservação Permanente.

Existem conflitos entre as ocupações e a legislação vigente em todos os fragmentos do arroio, inclusive no fragmento seis, área rural e nascente do arroio

Pitangueiras. No entanto, o maior número de impactos registrados dentro da faixa de APP está, de acordo com a divisão por fragmentos, nos trechos 01 e 02, configurando-se nos trechos de maior conflito na área de estudo.

---

**QUADRO 6.3**

Quantidade de registros referentes ao impacto Elementos construtivos classificados em faixas de distâncias em relação às margens do arroio Pitangueiras.

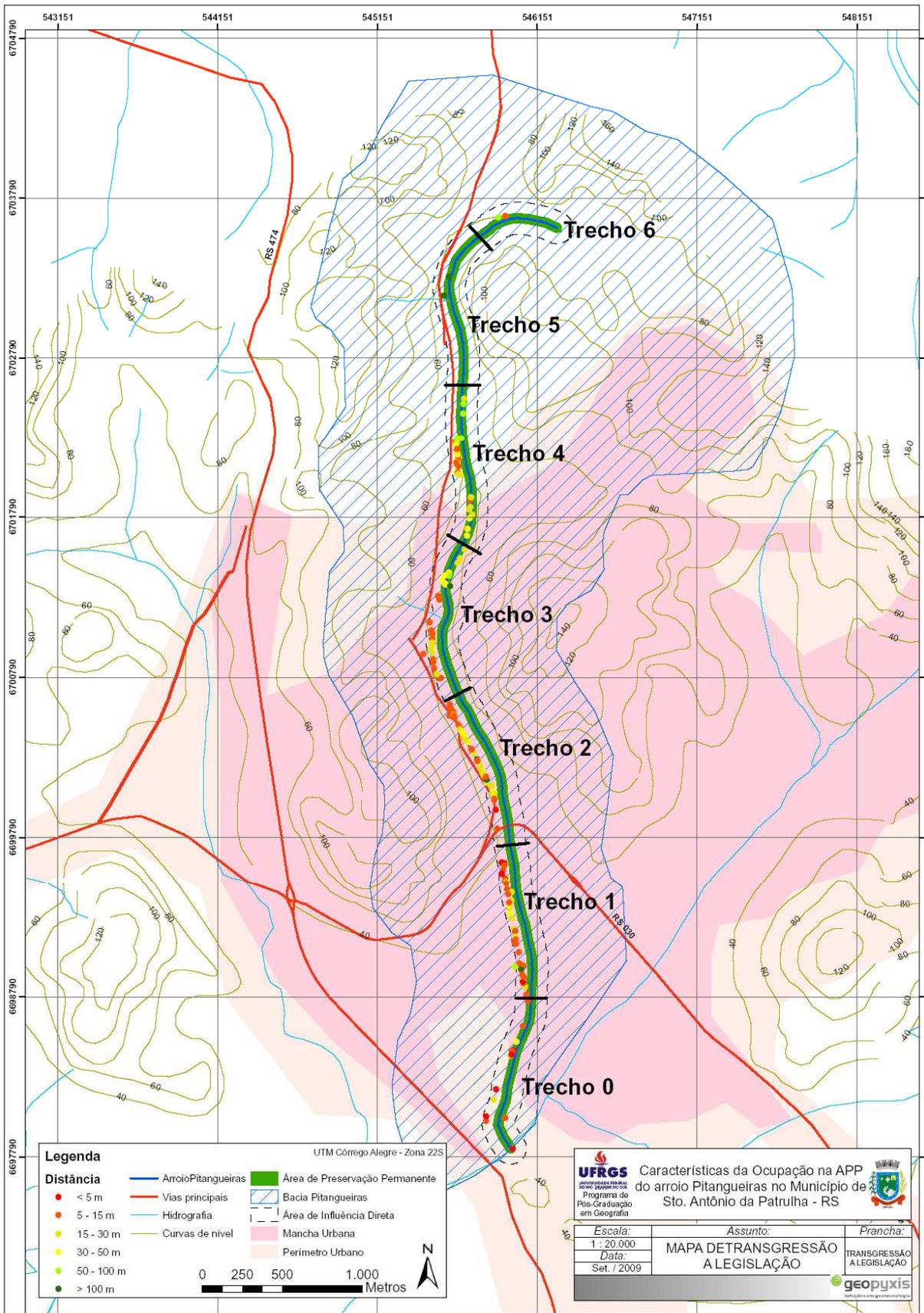
---

<b>Distância da margem</b>	<b>Quantidades</b>
< 5 m	14
5 - 15 m	79
15 - 30 m	50
30 - 50 m	32
50 - 100 m	7
> 100 m	6

---

**Fonte:** Dados de campo

**Organização:** Josélia Maria Lorence Fraga



MAPA 6.14 - Mapa de Transgressão à Legislação: registro da distância calculada para a categoria de impacto elementos construtivos em relação às margens do arroio Pitangueiras e a identificação em relação à faixa de APP, estabelecida no Código Florestal Brasileiro.

## **7. CLASSIFICAÇÃO PARA AS ÁREAS DE CONFLITO NA FAIXA DE APP DO ARROIO PITANGUEIRAS**

A construção desta pesquisa deveu-se em razão da necessidade, por parte da Administração Pública, em conhecer a realidade existente na faixa APP do arroio Pitangueiras para compreender os fatores de conflito existentes entre as normas que regulam e disciplinam estas áreas no ambiente urbano e a ocupação destas.

Buscou-se, dessa forma, avaliar o que preconiza a legislação que incide sobre as áreas urbanas, e a situação real de ocupação na faixa de APP do arroio investigado. A realização deste estudo possibilitou a elaboração de critérios possíveis para gestão ambiental de áreas de preservação permanente com ocupação consolidada.

Nas cidades, o que se observa em maior parte dos casos, são as faixas de APP densamente ocupadas, caracterizando situações de graves conflitos. Essa situação não se deu pela inexistência de regras, leis, normas e regulamentações. Como já observado neste estudo, disciplinam o espaço urbano, diversas leis a nível federal, estadual e municipal. Todo o arcabouço legal foi construído com base nos princípios fundamentados pela Constituição Federal que assegura a todos o direito a um ambiente ecologicamente equilibrado, além do uso racional e fiscalização dos recursos ambientais, controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras e acompanhamento do estado da qualidade ambiental.

A história mostra que as cidades constituíram-se, principalmente, entre os anos de 1960 e 1970 até meados de 1980. Para o caso de Santo Antônio da Patrulha, a ocupação da área em estudo deu-se entre 1950-1970. Uma série de fatores contribuiu para que as cidades se consolidassem na forma como a encontramos na atualidade: leis tardias, política de planejamento urbano completamente dissociada e contraditória à política ambiental, ausência de planejamento e da efetiva implementação de políticas públicas integradas nas áreas de habitação e meio ambiente, ausência de fiscalização, negligência às leis, desconhecimento e transgressão as mesmas, empobrecimento da população, dentre outros.

Após a caracterização do processo de formação e ocupação histórica do município de Santo Antônio da Patrulha, a avaliação do processo de expansão urbana com destaque para a bacia hidrográfica do Pitangueiras, o reconhecimento da população que nela vive, a identificação dos principais pontos de impactos ambientais que ocorrem na área em estudo, a descrição dos aspectos físicos que constituem a bacia, fez-se necessário criar um sistema de

classificação que permita ao gestor e a própria comunidade saber exatamente o porquê, onde e de que forma é possível e prioritário fazer intervenções no arroio, sob forma de minimizar os conflitos existentes entre as questões ambientais e urbanas.

Nesse sentido, a presente etapa de trabalho objetivou classificar os fatores de conflitos identificados na faixa de APP do arroio Pitangueiras e, a partir da metodologia de classificação de Áreas de Influência Direta (AID), propor alternativas de intervenção que possam auxiliar na gestão de áreas urbanas de importância ambiental, a exemplo das APPs.

Resumidamente, são apresentados os critérios que foram utilizados para caracterizar a Área de Influência Direta (AID) do arroio Pitangueiras, relacionados com a ocupação e as características naturais observadas nesta faixa (QUADRO 7.1). Possui, primeiramente, três níveis de classificação: A – Trechos com baixo potencial poluidor; B – Trechos com baixo nível de impacto e médio potencial de poluição; e C – Trechos com alto nível de impacto e alto potencial poluidor.

<b>QUADRO 7.1</b>	
Características formadoras das subdivisões de classificação da Área de Influência Direta (AID) em faixa de APP do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS	
<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>
A1	Área com 100 metros em ambas as margens com mata nativa e alto nível de regeneração. Habitações isoladas, o arroio com suas características naturais. Área predominantemente rural;
A2	Área com 30 metros de mata ciliar em, ao menos, uma das margens com avançado ou médio nível de regeneração. Presença de casas. O arroio deve ter suas características naturais e o ambiente ser predominantemente rural.
B	Área com alteração do meio natural, presença de vegetação nativa ou exótica em nível inicial de regeneração, em ao menos, uma das margens. Presença de habitações ou comércio e impactos ambientais dentro da faixa de APP.
C1	Área com vegetação suprimida; mata ciliar inexistente. Presença de elementos construtivos dentro da faixa de APP. Uso predominantemente residencial.
C2	Área com vegetação suprimida; mata ciliar inexistente. Presença de elementos construtivos em toda área de APP. Arroio impactado e o uso predominante residencial, comercial ou industrial.

**Fonte:** Dados de campo

**Organização:** Josélia Maria Lorence Fraga

Em razão das diferentes situações percebidas ao longo do arroio, essas três classes foram subdivididas de maneira a descrever, com maior exatidão, a realidade existente da área em estudo.

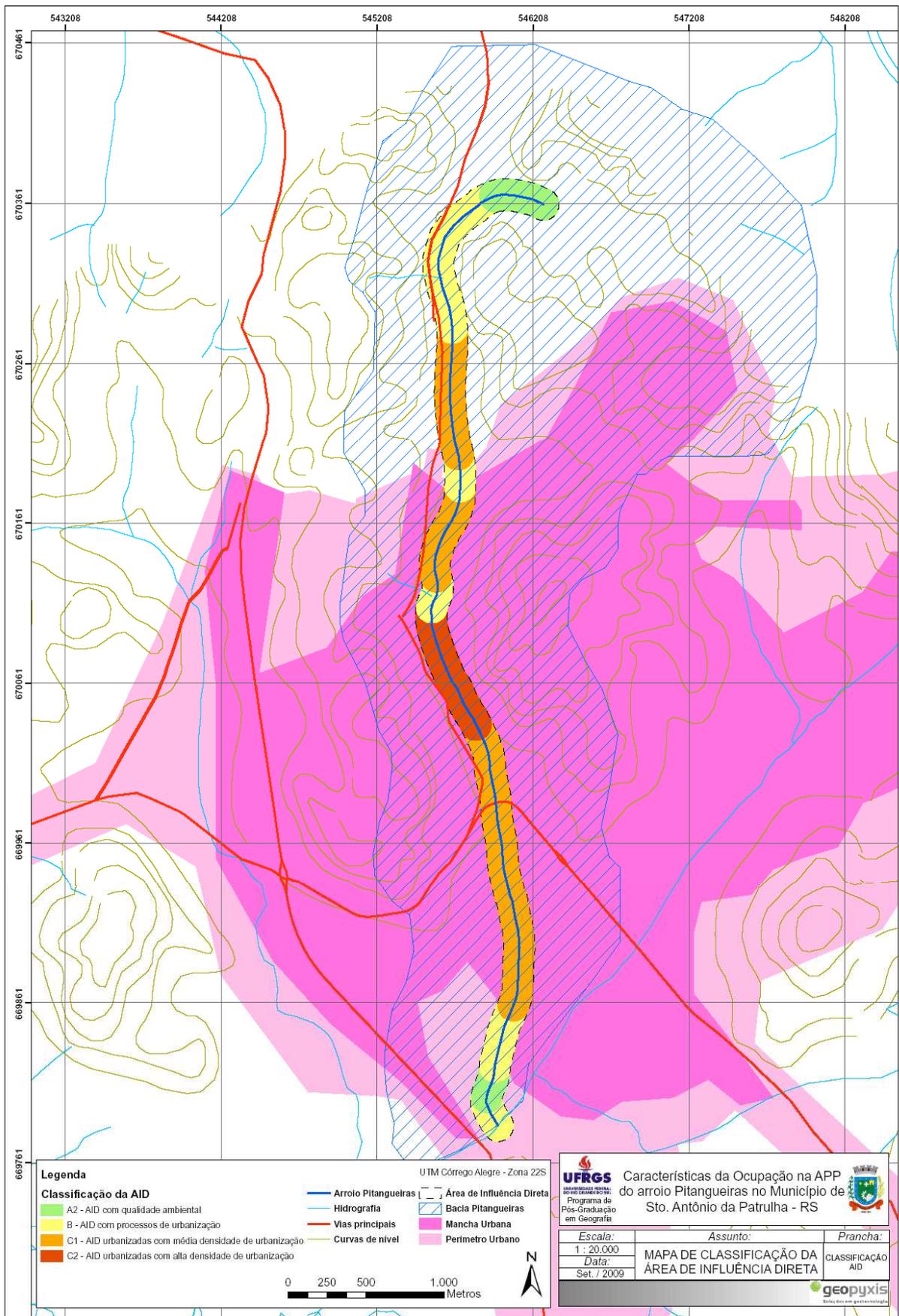
A classe “A” foi subdividida em: A1 – Elevada qualidade ambiental e A2 – AID com qualidade ambiental; a classe “B” – Em processo de urbanização com baixa densidade de ocupação; a classe “C” subdividiu-se em: C1 – Urbanizada com média densidade de ocupação, e C2 – AID Urbanizada com alta densidade de ocupação.

Para o mapa de classificação da Área de Influência Direta, toda a extensão do arroio Pitangueiras foi dividido em trechos de 200 metros. Para cada um desses trechos foram cruzadas as informações de campo referentes às categorias de impactos, mata ciliar e elementos construtivos.

O mapa de Classificação da Área de Influência Direta mostra que a AID do arroio Pitangueiras apresenta quatro classes: A2, B, C1 e C2, das cinco possíveis (MAPA 7.1). A classe predominante é a C1 – AID urbanizadas com média densidade de ocupação que ocupa 45% da área total da AID do arroio. A classe B – AID em processo de urbanização, com baixa densidade de ocupação, representa 33% da área total da AID. As outras duas classes, A2 – AID com qualidade ambiental, e C2 – AID urbanizada com alta densidade de ocupação representam 3%, cada uma, da área total da AID do arroio Pitangueiras.

Foi possível avaliar as diferentes condições de moradia na área em estudo. O registro da tipologia das casas observadas em campo possibilitou atribuir uma classificação de renda (baixa, média e alta) para cada um dos elementos construtivos existentes na faixa de APP do arroio Pitangueiras. Os critérios subjetivos para o enquadramento das casas nas classes de renda são:

- a) baixa renda: casas de madeira em estado de conservação precário e/ou construídas a partir de materiais de reuso (FIG. 7.1);
- b) média renda: casas de madeira ou alvenaria com estado de conservação bom ou regular, apresentando manutenção básica e não ultrapassando área construída superior a 50 m<sup>2</sup> (FIG 7.2);
- c) alta renda: casas de alvenaria com área construída superior a 50 m<sup>2</sup>, em ótimo estado de conservação e com manutenção recente (FIG. 7.3).



MAPA 7.1 - Mapa de Classificação da Área de Influência Direta (AID) do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS



FIGURA 7.1 – Fundo da casa voltado para o arroio o que indica o padrão de habitação classificado como de baixa renda, existente na faixa de APP do Pitangueiras.

Fonte: Dados de campo

Organização: Josélia Maria Lorence Fraga



FIGURA 7.2 – Fundo da casa voltado para o arroio o que indica o padrão de habitação classificado como de média renda existente na faixa de APP do Pitangueiras.

Fonte: Dados de campo

Organização: Josélia Maria Lorence Fraga



FIGURA 7.3 – Fundo da casa voltado para o arroio o que indica o padrão de habitação classificado como de alta renda existente na faixa de APP do Pitangueiras.

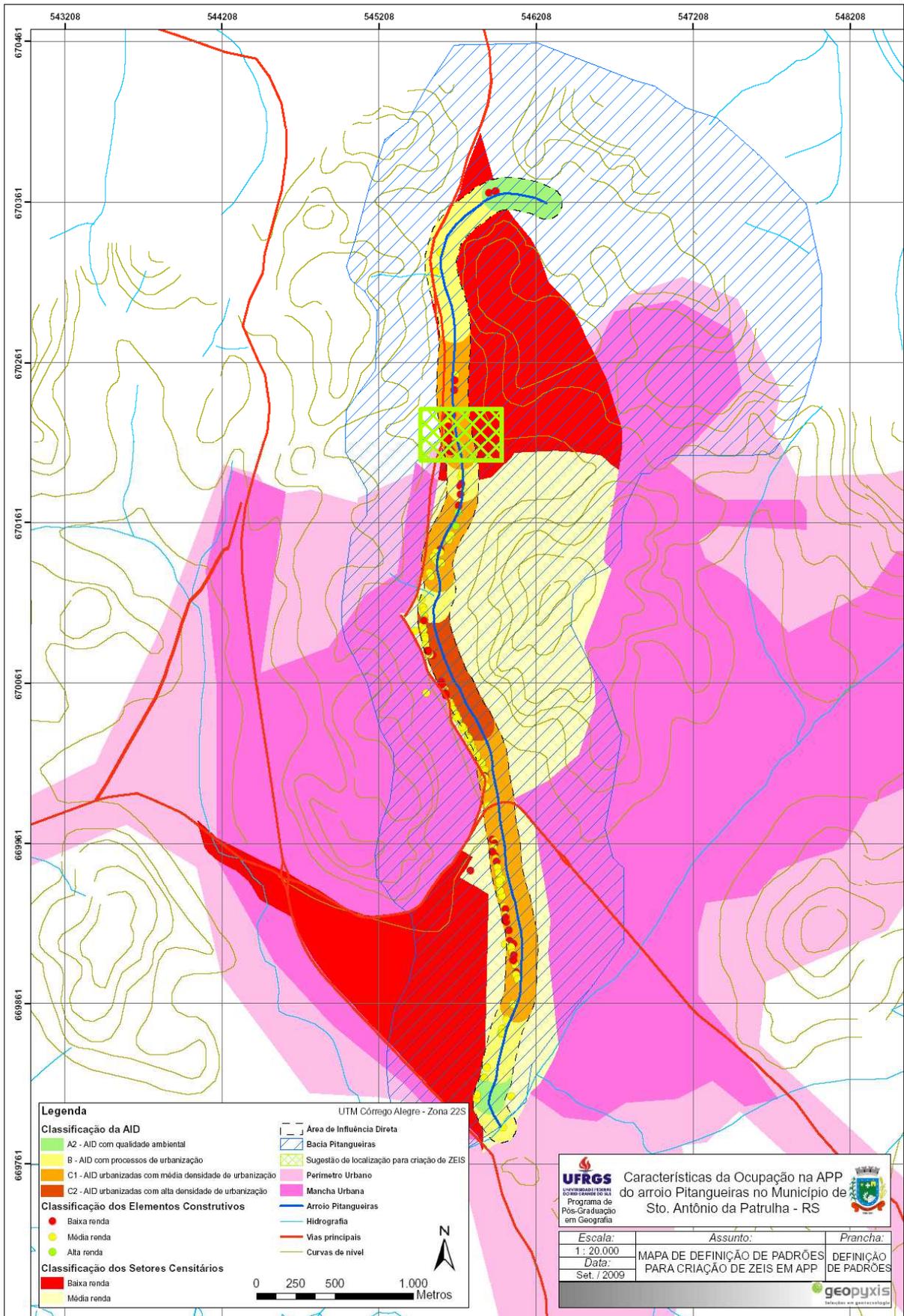
Fonte: Dados de campo

Organização: Josélia Maria Lorence Fraga

Cruzando as informações de Classificação de AID, com os dados de renda atribuídos aos elementos construtivos e classificação de renda por setor censitário do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - foi possível construir o mapa de definição de padrões urbanísticos legalmente constituídos para a criação de ZEIS (Zonas Especiais de Interesse Social) em APP.

O cruzamento dessas informações possibilitou apontar o trecho AID C1, inserida no setor censitário classificado pelo IBGE como de baixa renda e que contém 21 elementos construtivos classificados em condições de baixa renda, inseridos em uma área de 500 metros, como local apropriado para o estabelecimento de uma Zona Especial de Interesse Social - ZEIS (MAPA 7.2).

A população inserida nesse trecho possui dificuldades econômicas para regularizar sua situação junto à Administração Municipal, tampouco, pode melhorar as condições de habitabilidade de suas moradias ou, de alguma forma, contribuir para a melhoria da qualidade das águas do arroio Pitangueiras, através de investimentos em infraestrutura que vise o saneamento.



MAPA7. 2 - Definição de padrões urbanísticos legalmente constituídos para a criação de ZEIS na APP do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS

As ZEIS (Zonas Especiais de Interesse Social), no entanto, constituem-se instrumentos de gestão urbana, criadas a partir da aprovação do Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/2001), a serem utilizadas, principalmente, pelo poder público municipal, e que compreendem áreas públicas ou privadas ocupadas por assentamentos precários como as favelas, cortiços, loteamentos e conjuntos habitacionais irregulares, habitados prioritariamente por famílias de baixa renda.

De acordo com Silva (2007), a lei do Estatuto das Cidades privilegia, fundamentalmente, os aspectos fundiários urbanos e traz à tona itens que compõem a pauta de demandas sociais reprimidas que evidenciam a necessidade de se realizar uma releitura da cidade e do modelo dominante do uso do solo urbano, que permita sua redefinição, concebendo-a enquanto ambiente e buscando nela um novo sentido para a vida gregária. No contexto brasileiro, o Estatuto das Cidades contém uma série de instrumentos legais inovadores voltados para a melhoria da qualidade de vida das cidades e que possibilitam mais a indução do que a normatização das diversas formas de uso do solo e o controle das iniciativas públicas e privadas sobre o urbano.

Nas cidades brasileiras, no entanto, além da pobreza, agravam-se os impactos, especialmente, sobre os sistemas hídricos, pela ocupação desordenada das áreas de proteção de mananciais, levando à redução da disponibilidade hídrica; falta de tratamento e de disposição adequada de esgoto sanitário, industrial e de resíduos sólidos; aumento das inundações e da poluição devido à drenagem urbana deficiente; ocupação das áreas de risco de inundação, com graves consequências para a população, além da redução da disponibilidade hídrica (TUCCI e CORDEIRO, 2004).

Para Tucci e Meller (2007), o desenvolvimento urbano é a fonte de vários impactos no meio ambiente e sobre a população. A falta de integração para a gestão dos problemas em áreas urbanas, devido à setorização das ações públicas, tem sido uma das grandes causas do acirramento dos conflitos existentes nesses espaços.

Desse modo, a identificação e gravação de ZEIS nos Planos Diretores municipais constituem-se numa das alternativas de soluções para prover melhorias das condições de habitabilidade, através de programas de regularização fundiária sustentável urbana, em área de preservação permanente destinada a ocupações de baixa renda, prioritariamente residenciais, e em conformidade com o que expressa a resolução CONAMA 369/2006 que

autoriza a intervenção ou supressão de vegetação em APP em ocupações localizadas em área urbana declarada como Zona Especial de Interesse Social no Plano Diretor.

Porém, na faixa de APP do arroio Pitangueiras, não foram somente encontradas ocupações de baixa renda, ficando ao Poder Público ao desafio em construir soluções alternativas e justas que garantam o direito à cidade a todos.

Segundo Tucci e Meller (2007), a gestão das ações no ambiente urbano pode ser realizada de acordo com a definição do espaço geográfico externo (no contexto de grandes bacias hidrográficas), e interno, a cidade (município). Destacam que a construção de uma estrutura de gestão esbarra em algumas dificuldades, entre as quais: (a) limitada capacidade dos municípios para desenvolverem a gestão; (b) o sistema de gestão das bacias ainda não é uma realidade consolidada em todo o país; (c) reduzida capacidade de financiamento das ações pelos municípios devido ao alto nível de endividamento. No primeiro caso, a solução passa pelo apoio estadual e federal, através de escritórios técnicos que apoiem as cidades de menor porte no desenvolvimento de suas ações de planejamento e implementação. O segundo dependerá da transição e evolução do desenvolvimento da gestão no país. O terceiro dependerá, fundamentalmente, do desenvolvimento de um programa em nível federal e mesmo estadual com um fundo de financiamento para viabilizar as ações.

Conforme Tucci e Meller (2007), as experiências de gerenciamento integrado da infraestrutura urbana, iniciando-se pela definição da ocupação do espaço com preservação das áreas com funções naturais, tem recebido, em países desenvolvidos, a denominação de *Better Site Design* (BSD, melhor projeto local); *Conservation Design* (CD) /*Low Impact development* (LID, desenvolvimento de baixo impacto) nos Estados Unidos e Nova Zelândia, *Water Sensitive Urban Design* (WSUD, Projeto urbano de água adequado) na Austrália e *Sustainable Urban Drainage Systems* (SUDS, Sistemas de drenagem urbana sustentável) no Reino Unido. A experiência brasileira é, no entanto, recente e está mais voltada para o controle da quantidade de águas em razão da problemática relacionada às constantes inundações.

Neste estudo, a classificação das Áreas de Influência Direta e a identificação das diferentes realidades e condições de moradia observadas ao longo da faixa de APP, possibilitaram a elaboração de sugestões para o enquadramento das AIDs com critérios possíveis à construção de um plano de gestão ambiental para a faixa de APP do arroio Pitangueiras (QUADRO 7.2).

<b>QUADRO 7.2</b>	
<b>Sugestão de enquadramento da AID visando à gestão ambiental da faixa de APP no arroio Pitangueiras, Santo Antônio da Patrulha – RS</b>	
<b>(Continua)</b>	
<b>Critérios Possíveis para a Gestão Ambiental da Faixa de APP no arroio Pitangueiras</b>	
<b>ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID EM APP</b>	<b>Classe encontrada: AID Naturais</b>
	<b>Classe pretendida: AID Naturais</b>
	<b>Subclasse encontrada: A2</b>
	<b>Subclasse pretendida: A1</b>
	<b>Estratégia de Ação:</b> Preventiva e de recuperação das características naturais existentes;
	<b>Meta:</b> Criação de zona tampão à faixa de 30 metros da APP, além de melhoria nas condições de saneamento e de habitabilidade da população moradora no entorno da área;
<b>Critérios Gerais:</b> Deverão ser incentivados os usos e atividades que favoreçam a preservação, conservação e melhoria das condições da APP; deverão ser evitadas as atividades que comprometam a estabilidade física e biológica da faixa de APP; uma faixa de 100m de ambas as margens do arroio deverá permanecer sem novos elementos construtivos, com incentivo à recuperação da vegetação nativa e favorecimento da instalação de corredores ecológicos; elaboração de projetos integrados de infraestrutura e de recuperação ambiental, com a finalidade de captação de recursos e implementação efetiva de ações na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras;	
<b>Critérios Específicos:</b> - Envolver a comunidade moradora no entorno do arroio Pitangueiras na construção de critérios específicos na gestão da APP; - Prever desconto no IPTU para fins de incentivo à recuperação e plantio de espécies vegetais nativas da região nos 100m de ambas as margens do arroio; - Implantar programa de reflorestamento com espécies nativas da região; - Instalar de fossas e sumidouros com filtro biológico nas residências; - Proibir a construção a menos de 100 metros de ambas as margens do arroio; - Implantar programa permanente de Educação Ambiental, incluindo a coleta seletiva; - Controlar e fiscalizar as áreas de APP; - Realizar o biomonitoramento das águas e na área do entorno do arroio Pitangueiras;	

<b>QUADRO 7.2</b>		
<b>Sugestão de enquadramento da AID visando à gestão ambiental da faixa de APP do arroio Pitangueiras, de Santo Antônio da Patrulha – RS</b>		
<b>(Continua)</b>		
<b>Critérios Possíveis para a Gestão Ambiental da Faixa de APP no arroio Pitangueiras</b>		
<b>ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID EM APP</b>	<b>Classe encontrada: B AID em Processo de Urbanização</b>	<b>Classe pretendida: AID Naturais</b>
	<b>Subclasse encontrada: B1</b>	<b>Subclasse pretendida: A2</b>
	<b>Estratégia de Ação:</b>	
	Recuperação das características naturais e melhoria nas condições de saneamento e de habitabilidade da população moradora no entorno do arroio Pitangueiras;	
	<b>Meta:</b>	
	Controlar as formas de uso e a ocupação sobre a faixa de 30 metros da APP do arroio Pitangueiras;	
<b>Critérios Gerais:</b>		
Serão incentivados os usos que promovam a recuperação da faixa de APP do arroio e aqueles que não comprometam a estabilidade física e biológica do mesmo. Serão favorecidas as atividades de recuperação da cobertura vegetal, objetivando restabelecer a conexão do corredor biológico; controlar a baixa ocupação sobre a faixa de APP do arroio; impedir a construção de novos elementos construtivos na faixa de 30 metros do arroio Pitangueiras; recuperar, através de plantio de árvores nativas, no mínimo, 30 metros de ambas as margens do arroio; elaboração de projetos integrados de infraestrutura e de recuperação ambiental com a finalidade de captação de recursos e implementação efetiva de ações na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras;		
<b>Critérios específicos</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Envolver a comunidade moradora no entorno do arroio Pitangueiras na construção de critérios específicos na gestão da APP;</li> <li>- Prever desconto do IPTU para fins de incentivo à recuperação e plantio de espécies nativas da região, na faixa de 30m de APP do arroio;</li> <li>- Implantar programa de reflorestamento com espécies nativas da região;</li> <li>- Instalar fossas e sumidouros com filtro biológico;</li> <li>- Proibir a construção de novos elementos construtivos a menos de 30 metros das margens do arroio;</li> <li>- Indenizar lotes vazios para a implantação de áreas verdes;</li> <li>- Implantar programa permanente de Educação Ambiental, incluindo a coleta seletiva;</li> <li>- Controlar e fiscalizar as áreas de APP;</li> <li>- Realizar o biomonitoramento das águas e na área do entorno do arroio Pitangueiras;</li> </ul>		

<b>QUADRO 7.2</b>		
<b>Sugestão de enquadramento da AID visando à gestão ambiental da faixa de APP do arroio Pitangueiras, Santo Antônio da Patrulha – RS</b>		
(Continua)		
<b>Sugestão de Critérios Possíveis para a Gestão Ambiental da Faixa de APP no arroio Pitangueiras</b>		
<b>ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID EM APP</b>	<b>Classe encontrada: C – AID Urbanizada</b>	<b>Classe pretendida: C – AID Urbanizada</b>
	<b>Subclasse encontrada: C1</b>	<b>Subclasse pretendida: C1</b>
	<b>Estratégia de ação:</b> Implantação de medidas de correção e regularização de situações ilegais;	
	<b>Meta:</b> Minimizar os impactos ambientais causados pela ocupação irregular na faixa de APP do arroio Pitangueiras;	
	<b>Critérios gerais:</b> Fomentar a contribuição e a colaboração com as iniciativas públicas que promovam à recuperação de áreas não consolidadas pela ocupação urbana; implantar controle rigoroso de fiscalização sobre o lançamento de efluentes e descartes comerciais e industriais; não deverá ser permitida a construção de novos elementos construtivos sobre a faixa de 30 metros da APP; elaboração de projetos integrados de infraestrutura e de recuperação ambiental com a finalidade de captação de recursos e implementação efetivas de ações na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras;	
	<b>Critérios Específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fomentar a participação da comunidade moradora no entorno do arroio Pitangueiras para a construção de critérios específicos na gestão da APP;</li> <li>- Revisar o IPTU a fim de que, sobre situações consolidadas e de interesse por regularização, os recursos dos impostos possam ser revertidos para o programa de recuperação da área de nascente do arroio;</li> <li>- Realizar, quando possível, a implantação de programa de reflorestamento com espécies nativas;</li> <li>- Proibir a construção de novos elementos construtivos a menos de 30 metros das margens do arroio;</li> <li>- Implantar programa de contenção, recuperação e controle da erosão das margens do arroio;</li> <li>- Instalar fossas e sumidouros com filtro biológico;</li> <li>- Realizar estudos e obras que promovam o controle de cheias;</li> <li>- Fiscalizar intensamente o lançamento de efluentes e descartes provenientes das atividades comerciais e industriais;</li> <li>- Implantar programa permanente de Educação Ambiental, incluindo a coleta seletiva;</li> <li>- Realizar o biomonitoramento das águas e do entorno do arroio Pitangueiras;</li> <li>- Definir, no Plano Diretor, Zonas Especiais de Interesse Social, com vistas à regularização fundiária de ocupações residenciais de baixa renda;</li> <li>- Desenvolver plano de regularização fundiária para Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS;</li> <li>- Propor ações em conjunto com Conselho Municipal de Meio Ambiente e Ministério Público a fim de estabelecer termo de ajustamento de conduta visando à regularização de situações de ocupação consolidada;</li> </ul>	

<b>QUADRO 7.2</b>		
<b>Sugestão de enquadramento da AID visando à gestão ambiental da faixa de APP do arroio Pitangueiras, Santo Antônio da Patrulha – RS</b> (Conclusão)		
<b>Sugestão de Critérios Possíveis para a Gestão Ambiental da Faixa de APP no arroio Pitangueiras</b>		
<b>ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID EM APP</b>	<b>Classe encontrada: C – AID Urbanizada</b>	<b>Classe pretendida: C – AID Urbanizada</b>
	<b>Subclasse encontrada: C2</b>	<b>Subclasse pretendida: C2</b>
	<b>Estratégia de ação:</b> Implantação de medidas de correção e regularização de situações de ocupação e uso de forma ilegal;	
	<b>Meta:</b> Minimizar os impactos causados pela ocupação consolidada na faixa de APP e contribuir para a melhoria da qualidade ambiental nas áreas passíveis de recuperação existentes no arroio;	
	<b>Critérios gerais:</b> Incentivar as atividades e usos cujo fim seja o de recuperar a qualidade ambiental da faixa de APP; implantar sistemas de tratamento dos efluentes; não permitir a construção de novos elementos construtivos na faixa de 30 metros da APP; adoção de medidas para controle e monitoramento dos usos e da qualidade ambiental na Área de Preservação Permanente; elaboração de projetos integrados de infraestrutura e de recuperação ambiental com a finalidade de captação de recursos e implementação efetiva de ações na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras;	
<b>Critérios Específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fomentar a participação da comunidade moradora no entorno do arroio Pitangueiras no processo de construção de critérios específicos na gestão da APP;</li> <li>- Revisar o IPTU a fim de que, em situações consolidadas, e interesse em regularização, os recursos dos impostos possam ser revertidos para programa de recuperação da área de nascente do arroio;</li> <li>- Implantar, se possível, programa de reflorestamento com espécies nativas;</li> <li>- Proibir a construção de novos elementos construtivos a menos de 30 metros de ambas as margens do arroio;</li> <li>- Implantar programa de contenção, recuperação e controle de erosão das margens do arroio;</li> <li>- Instalar fossas e sumidouros com filtro biológico;</li> <li>- Realizar estudos e obras que promovam o controle de cheias;</li> <li>- Fiscalizar intensamente o lançamento de efluentes e descartes provenientes das atividades comerciais e industriais;</li> <li>- Implantar o programa permanente de Educação Ambiental, incluindo a coleta seletiva;</li> <li>- Realizar o biomonitoramento das águas e área do entorno do arroio Pitangueiras;</li> <li>- Propor ações, em conjunto com Conselho Municipal de Meio Ambiente e Ministério Público, a fim de estabelecer termo de ajustamento de conduta visando à regularização de situações de ocupação consolidadas.</li> </ul>		

**Organização:** Josélia Maria Lorence Fraga

## 8. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa avaliou as características e evolução da ocupação em faixas marginais de cursos d'água localizadas em ambientes urbanos para compreender os fatores de conflitos existentes na área de preservação permanente do arroio Pitangueiras, município de Santo Antônio da Patrulha - RS. Conclui-se que:

### *Sobre o caminho metodológico*

Consoante com os propósitos fundamentais da pesquisa, não se espera que este trabalho seja conclusivo sobre todos os seus aspectos. Importa, também, a possibilidade do reconhecimento de novos temas de investigação que possam aumentar gradativamente os conhecimentos sobre a área pesquisada.

Procurou-se, no desenvolvimento do trabalho, analisar, de forma integrada, os aspectos históricos, legais, sociais e físicos que constituem a bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras.

Inicialmente, o estudo da evolução da ocupação urbana e o acompanhamento das transformações sociais e econômicas, desde o passado até o período mais recente, foram determinantes para a compreensão do uso atual da terra na bacia.

O perfil social e econômico da população assentada na bacia hidrográfica do arroio Pitangueiras demonstra o grande esforço que se faz necessário para melhorar, além das condições ambientais, a qualidade de vida dos moradores na área urbana do município de Santo Antônio da Patrulha. Em termos de situação educacional, destaca-se o número de anos de estudo dos chefes de família que constituem os setores censitários na área da bacia, sendo inferior, em média, a oitos. Em relação aos demais itens pesquisados: população, número de domicílios e infraestrutura, são semelhantes os setores 2,3 e 4; e, 1 e 5. O setor 6 (área de nascente da bacia) diferencia-se dos demais tendo em vista estar inserido em parte na área rural.

A avaliação histórica da legislação que incide sobre as áreas urbanas permitiu evidenciar a desarticulação e contradição entre políticas públicas voltadas à habitação e meio

ambiente, acirrando as discussões entre os princípios fundamentados na Constituição Federal, quais sejam, o direito à moradia e o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

A metodologia proposta pelo Projeto Monalisa permitiu identificar, pontualmente, as principais categorias de impactos ambientais existentes na área de pesquisa. A inserção da categoria de impacto Elementos construtivos foi fundamental para o desenvolvimento deste estudo, permitindo o conhecimento exato do número de casas, condições de moradia e a distância que se encontram em relação à faixa de APP do arroio Pitangueiras.

A Classificação por fragmentos permitiu avaliar os trechos 01 e 02 do Pitangueiras como os de piores cenários para a integridade físico-ambiental do arroio, tendo em vista concentrarem o maior número de registros referentes às categorias de impacto denominadas Elementos construtivos e Efluentes líquidos. Essas duas categorias possuem os maiores escores de peso, consideradas, portanto, as que potencialmente comprometem, em maior escala, a qualidade das águas do arroio Pitangueiras. Esses resultados são compatíveis com a ocupação urbana evidenciada nos setores censitários do S1 ao S5 e baixo atendimento da população sob o ponto de vista da infraestrutura sanitária.

Um percentual elevado (76,03%) do total de registros referente à categoria Elementos construtivos encontram-se localizados na faixa de APP de 30 metros do arroio Pitangueiras, estando os mesmos em desconformidade com o que prevê o atual Código Florestal Brasileiro. Dessa maneira, o direito à intervenção nessa faixa é dependente da comprovação legal do período de ocupação da mesma.

Destaca-se, ainda, que as APPs cumprem elevada importância ambiental, em especial, na manutenção da integridade e da qualidade das águas dos cursos d'água. Trata-se de áreas cobertas ou não por vegetação. Contudo, uma vez alterada sua estrutura, dificilmente cumprirão sua função natural. Os dados referentes às condições da mata ciliar mostram que, em nenhum ponto ao longo de toda a extensão das margens do arroio Pitangueiras, foi observada vegetação com largura igual ou superior a 30 metros.

A informalidade, ou clandestinidade existente no ambiente urbano desafia a gestão pública da cidade, contudo impele a necessidade cada vez maior de integração das diferentes políticas públicas, em especial, as relativas à natureza e sociedade.

Sob este aspecto, destaca-se a importância da gestão ambiental urbana. A regularização das situações clandestinas poderá permitir ao Poder Público exigir ou promover

melhorias nas condições de habitabilidade e, conseqüentemente, de qualidade das águas do curso d'água investigado.

A metodologia de Classificação das Áreas de Influência Direta possibilitou uma avaliação mais ampla das condições da faixa de APP do arroio Pitangueiras. Foram encontradas 4 subclasses das cinco possíveis, entre as quais: A2, B, C1 e C2. Não foram classificadas áreas com elevada qualidade ambiental, a exemplo da subclasse A1. Contudo, a avaliação do uso e cobertura vegetal da terra na bacia e na faixa de APP do arroio Pitangueiras mostra que ainda é possível a recuperação de áreas degradadas, em especial na área de nascente do arroio Pitangueiras.

A definição dos 100 metros de largura para avaliação das condições de ocupação e das características da vegetação foi essencial para o estabelecimento de critérios voltados à gestão ambiental das subclasses encontradas. Cabe destacar que essa metragem é condizente com a realidade do Município. Acima dessa distância definida, dificilmente, na prefeitura municipal, haveria a integração entre diferentes áreas (planejamento urbano e meio ambiente) para a tomada de decisões na análise de processos de ocupação urbana, em especial, por se tratar de área com ocupação consolidada. A escolha pelos somente 30 metros, fragilizaria propostas futuras de recuperação e conservação das áreas degradadas.

O cruzamento das metodologias propostas pelo Projeto Monalisa e para a Classificação de Áreas de Influência Direta permitiu avaliar os aspectos relativos às condições de moradias da população moradora no entorno do arroio Pitangueiras, resultando na indicação para declaração, por parte do Poder Público municipal, de uma ZEIS – Zonas Especiais de Interesse Social, visando à regularização fundiária sustentável urbana, em área de preservação permanente, destinada a ocupações de baixa renda, prioritariamente residenciais, e em conformidade com o que expressa a resolução CONAMA 369/2006 que autoriza *a intervenção ou supressão de vegetação em APP em ocupações localizadas em área urbana declarada como Zona Especial de Interesse Social no Plano Diretor.*

O desenvolvimento de critérios de enquadramento da AID visando à gestão ambiental da faixa de APP no arroio Pitangueiras está em conformidade com o que expressa todo o arcabouço legal vigente para as áreas urbanas.

A orientação metodológica seguida nesta pesquisa poderá ser utilizada no estudo de outros arroios urbanos existentes no município, ou mesmo, em outros fora dele.

### *Uma resposta para as questões*

Desde o início, norteiam esta pesquisa, os seguintes questionamentos: *pode a população que se desenvolveu às margens dos arroios urbanos, com a concessão do Poder Público, ter, atualmente, suas solicitações indeferidas com base na legislação das APPs? E o atual gestor público pode deixar de cumprir a legislação ambiental e/ou tributar sobre essas áreas? As APPs existentes por força de lei, em áreas urbanas, ainda cumprem seu papel na forma como foram criadas? Pode uma legislação federal regulamentar, de forma homogênea, situações de uso e ocupação específicas do solo, desconsiderando o processo de urbanização ocorrido na maior parte das cidades brasileiras? Quais as contribuições e funções ecológicas das APPs urbanas, na forma como se desenvolveram e se consolidaram?*

Sem a menor pretensão e possibilidade de responder em definitivo aos questionamentos iniciais, destaca-se que são exatamente esses os esclarecimentos que a população cobra da Administração Pública e é na Prefeitura o local onde a população almeja obter as respostas, em especial, acompanhada de alternativas que solucionem os problemas apresentados.

A administração municipal de Santo Antônio da Patrulha aguarda o final deste estudo para a tomada de medidas a serem adotadas sob forma de minimizar os conflitos existentes entre APPs e a questão urbana.

Apesar da imensa responsabilidade, o desenvolvimento desta pesquisa já sinaliza dados importantes em contribuição à gestão desta problemática ambiental urbana.

O primeiro é o de assumir que a origem e evolução dos processos de degradação ambiental e notavelmente visíveis na faixa de APP do arroio Pitangueiras, não pode ser compreendida apenas como resultante da ocupação desordenada, mas, também, pela histórica ausência de uma visão mais sistêmica do planejamento das áreas urbanas, da falta de integração entre políticas públicas, das modificações de contexto social e econômico ocorridas ao longo dos anos no País, pela tentativa em atender pontualmente as demandas da população consolidada, sem considerar, por exemplo, os impactos decorrentes dessa em outros locais, como bacias hidrográficas à jusante, do despreparo técnico para atuar com o planejamento integrado, pelas diferenças culturais, pelas diferenças em nível de educação, pelas dificuldades financeiras, dentre outros.

O segundo está relacionado ao desafio em revelar e tornar formal a própria realidade. O estudo mostrou que a ocupação deu-se com a concessão do Poder Público, inclusive, porque a própria lei, ou não estabelecia limites (Código Florestal de 1934); estabelecia limites contraditórios (Código Florestal de 1965 – 5 metros de proteção das APP; Lei de Parcelamento do Solo Urbano 6766/79 – 15 metros faixa *non aedificandi*) ou, ainda, leis tardias, quando a ocupação urbana já se encontrava consolidada (Código Florestal 1986 – determina uma faixa de 30 metros de proteção para os cursos d’água com até 10 metros de largura). Mas, também, são visíveis construções recentes na faixa de APP, portanto observa-se transgressão e ausência de fiscalização à legislação atual.

Na tentativa de responder, ao menos em parte, as questões propostas neste estudo, procurou-se associar algumas recomendações às conclusões que puderam ser obtidas:

*a) O papel do Município no processo*

O compromisso do atual gestor público é o de fazer cumprir a legislação vigente. Cabe a ele avaliar tecnicamente as situações-problema e promover alternativas de resolução em consonância com o que preconiza a atual legislação.

Neste sentido, é fundamental para a proteção das faixas de APP não permitir novas ocupações, mas é preciso considerar as ocupações já existentes. Dessa maneira, sugere-se a criação de um programa de gestão ambiental para essas áreas, que envolva a própria comunidade com a fundamental participação do Ministério Público na elaboração e definição de metas.

A participação da comunidade é fundamental para o êxito no programa de gestão. A comprovação disso dá-se a partir da avaliação dos dados mapeados para o impacto ambiental denominado Depósito de resíduos. Esses dados não se justificam, tendo em vista que o recolhimento de resíduos sólidos ocorre em 100% do perímetro urbano do Município. Contudo, demonstram a importância do envolvimento da população no sentido de construir um sentimento de pertencimento ao lugar onde vive, sob forma de estimular o cuidado e o agir responsável com a natureza.

Existem diferentes condições de moradia na faixa de APP do arroio Pitangueiras. À população de baixa renda, sugere-se a implementação de ZEIS e a consequente

regularização fundiária sustentável, com vistas à melhoria das condições de moradia e da qualidade ambiental dessas áreas.

Anterior ao indeferimento para a execução de atividades na faixa de APP, sugere-se a avaliação da documentação comprobatória do período de ocupação em comparação com o Código Florestal vigente para a época.

Na inexistência dessa documentação, sugere-se firmar Termo de Ajustamento de Conduta, com a participação do Ministério Público, objetivando a regularização e a adequação das condições do lote à área de APP.

Em havendo a possibilidade de recuo sobre a faixa de 30 metros da APP, essa deverá ser priorizada.

Os tributos recolhidos sobre as ocupações consolidadas e devidamente regularizadas poderão ser revertidos para programa tais como, a recomposição das margens do arroio Pitangueiras com mata ciliar nativa, investimentos em saneamento e desenvolvimento de um programa permanente de educação ambiental para a faixa de APP do arroio.

Os vazios urbanos existentes na área de influência direta poderão ser restritos à ocupação, sendo transformados em áreas verdes ou áreas de lazer. Faixas prioritárias poderão ser isoladas, favorecendo a sucessão natural da vegetação nesses espaços.

As autorizações para construção e reformas na APP, com direito legalmente constituído, poderão seguir orientações urbanísticas específicas para essas áreas, entre as quais: a determinação de lotes maiores do que o padrão convencional (10 x 20 metros e 12 x 30 metros) contribuindo para a redução dos impactos com a impermeabilização do solo e favorecendo o tratamento dos efluentes no próprio lote; ainda, a implantação de fossas e sumidouros construídos em frente ao lote evitando o lançamento de efluentes diretamente no arroio.

Uma única legislação pode não dar conta de toda a diversidade existente nas cidades brasileiras, porém é preciso considerar a responsabilidade da União em garantir o direito à própria cidade com condições ambientais a todos, sem exceção.

Ocorre, porém, que é no âmbito dos Municípios que os problemas acontecem. Assim, compreende-se que as políticas ambientais e de planejamento urbano em nível federal

deverão ser construídas de forma mais articuladas a fim de possibilitar uma melhor e mais justa orientação aos municípios na resolução dos conflitos existentes.

Ainda, destaca-se que as rápidas modificações no espaço urbano não foram acompanhadas de modificações na legislação, nem tampouco, de recurso financeiro para investimentos em estudos, pesquisas e aplicação de tecnologias voltadas ao planejamento e controle da ocupação. Como foi visto neste estudo, os países desenvolvidos solucionaram seus problemas na origem. Isso, contudo, passa pela habilitação dos municípios em contrair financiamento, o que é extremamente difícil para municípios de pequeno e médio porte.

O presente estudo, porém, financiado pelo Ministério das Cidades, com contrapartida da Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha, parece ser um início da compreensão da necessária integração das diferentes esferas públicas na resolução dos conflitos ambientais urbanos.

#### *b) A importância das APPs*

Os dados de caracterização física da bacia do Pitangueiras no contexto geomorfológico da bacia hidrográfica do rio Gravataí evidenciou a compreensão da importância ambiental que cumprem as APPs, mesmo na forma como se desenvolveram e consolidaram.

São necessárias, sem dúvida alguma, medidas sérias de recuperação da área, visto que há uma tendência nos ambientes urbanos: a disputa por ocupação dos terrenos vazios.

O estudo da geologia mostrou a importância histórica das formações das unidades geológicas, bem como destacou a função que as mesmas cumprem no sistema geomorfológico, a exemplo da Formação Botucatu, como reservatório de água dada às características de formação de suas rochas.

A avaliação dos tipos de solos existentes na bacia possibilitou a compreensão da suscetibilidade à erosão apresentada pelos mesmos, devendo as ações e atividades a ser autorizadas ou implantadas considerarem a vocação dos solos.

Os dados para relevo e declividade permitiram o entendimento das questões de inundações na área de pesquisa, evidenciando o grande desafio em compatibilizar a ocupação da área urbana às características físicas do município.

O elevado percentual de supressão da mata ciliar, os processos erosivos existentes nas margens do arroio Pitangueiras, bem como as modificações provocadas pela alteração do seu leito pode contribuir fortemente com o aumento da taxa de sedimentos para os cursos d'água, o que afeta e promove alteração no sistema hidrológico de uma área que não se restringe à bacia Pitangueiras.

Em termos de vazão e de qualidade ambiental das águas, a bacia do Pitangueiras cumpre elevada importância ambiental, principalmente por constituir os tributários principais na área de nascente do rio Gravataí, importante bacia hidrográfica da região metropolitana. O que se vê, em especial, quando apresentados os dados relacionados à qualidade das águas, é que já ocorre o comprometimento das mesmas por conta do lançamento de esgotos nas águas do Pitangueiras.

A fim de recuperar a qualidade ambiental das áreas de APPs referente às margens de cursos d'água, faz-se necessário, além do controle da ocupação, atender completamente a população já consolidada com serviços de coleta e tratamento de esgoto e de resíduos sólidos. Ainda, a recuperação das áreas verdes com o objetivo de contribuir com os percentuais de infiltração de água no solo, proporcionar um microclima no ambiente urbano em relação à temperatura, favorecer a estabilidade geomorfológica dos cursos d'água e servir de abrigo e suporte a diversas estruturas tróficas que se inter-relacionam nesses ambientes.

Por fim, deve-se destacar que as APPs não devem ser consideradas entraves para o desenvolvimento urbano, mas, sim, como as responsáveis por assegurar a qualidade e quantidade das águas e, fundamentalmente, a vida da própria humanidade.

### *A continuidade da pesquisa*

O presente estudo assume relevante papel como ferramenta desencadeadora de ações, programas e projetos na área do planejamento e gestão ambiental urbana dos municípios. As metodologias de investigação utilizadas permitiram avaliação integrada dos aspectos históricos, sociais e físicos da área em estudo. A geração dos mapas, aliada ao conhecimento em campo, permitiu corrigir e atualizar a base cartográfica desenvolvida para a área de pesquisa. O conjunto de informações reunidas no banco de dados possibilitará a

constante atualização dos dados, poderão nortear a tomada de decisão, bem como facilitar o monitoramento e evolução das estratégias adotadas.

O presente trabalho poderá servir como subsídio à contextualização de projeto a ser elaborado pela Prefeitura Municipal, visando à implantação de ações voltadas à recuperação da área degradada, além da promoção de melhorias na infraestrutura na bacia investigada, podendo ser submetido a agentes financiadores.

Em razão da dinâmica do ambiente urbano, é essencial o aprofundamento das pesquisas na área em estudo, bem como o monitoramento do processo evolutivo relacionado a implementação sugestões propostas.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKAOUI, Fernando Reverendo Vidal. **Parcelamento do solo em áreas de proteção ecológica: a tentativa de burla à legislação urbanística através da instituição de condomínio ordinário**. In: Temas de Direito Urbanístico. FREITAS, José Carlos de (Coord.) São Paulo: Imprensa Oficial do Estado: Ministério Público do Estado de São Paulo, 1999, v.1.

ANDRADE, Filipe Augusto Vieira de. VARJABEDIAN, Roberto. **A Proteção das Áreas de Preservação Permanente e as Ameças ao Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado Frente ao Disposto na Resolução CONAMA n. 369/06 e no Decreto Estadual n. 49.566/05 (O “baixo impacto ambiental”)**. 4º Congresso de Meio Ambiente do Ministério Público do Estado de São Paulo, 2002.

ANDRADE, Lisa Maria Souza de; ROMERO, Marta Adriana Bustos. A importância das áreas ambientalmente protegidas nas cidades. **XI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR**. Salvador, de 23-27 de maio de 2005. Bahia. Brasil.

ARAÚJO, Lilian Alves. Danos ambientais na cidade do Rio de Janeiro. In: GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista. (orgs.) **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 416p.

ARAÚJO, Suely Mara Vaz Guimarães. **As Áreas de Preservação Permanente e a Questão Urbana**. Estudo Técnico. Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados. Brasília – DF, agosto de 2002.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE. – Porto Alegre : Prefeitura Municipal/Secretaria de Coordenação Política e Governança Local ; Metroplan ; PNUD ; Fundação João Pinheiro, 2008. 32 p. : il.

ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em <<http://www.scp.rs.gov.br/atlas/>>.

BEMFICA, Corália Ramos. Reconhecimento e Cidadania – Justa homenagem nos caminhos Patrulhenses. In: Santo Antônio da Patrulha um perfil econômico e suas limitações. In: BEMFICA, Corália et al (orgs.) **Santo Antônio da Patrulha: re-conhecendo sua história**. Porto Alegre: EST, 2000. 1104p.

BENJAMIN, Antônio Hermann. **Reflexões sobre a hipertrofia do direito de propriedade na tutela da reserva legal e das áreas de preservação permanente**. In: Anais do 2º Congresso Internacional de Direito Ambiental. São Paulo: Imprensa Oficial, 1997.

BOLLMANN, Harry Alberto. Relação de densidade populacional sobre variáveis de qualidade físico-química das águas superficiais em microbacias hidrográficas urbanas sem cobertura sanitária em Porto Alegre-RS. Porto Alegre: [162]f. Tese (Doutorado) - Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

BOLLMANN, Harry Alberto; MOTTA MARQUES, D.M.L. Influência da densidade populacional nas relações entre matéria orgânica carbonácea, nitrogênio e fósforo em rios

urbanos situados em área com baixa cobertura sanitária. Revista Eng. sanit. ambient Vol.11 - Nº 4 - out/dez 2006, 343-352.

BRANDÃO, Ana Maria de Paiva Macedo. Clima urbano e enchentes na cidade do Rio de Janeiro. In: GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista. (orgs.) **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 416p.

BRASIL, Lei Federal N. 4.771, de 15 de setembro de 1965 (**Institui o Novo Código Florestal Brasileiro**).

BRASIL, Estatuto da Cidade (2002). **Estatuto da cidade: guia para a implementação pelos municípios e cidadãos : Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001, que estabelece diretrizes gerais da política urbana**. – 2. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de 2001. 273p. Série fontes de referência. Legislação; n. 46.

CASTELLS, Manuel. **La cuestión urbana**. 13a. ed. México: Siglo veintiuno editores, 1991. 517p.

COELHO, Maria Célia Nunes. Impactos ambientais em áreas urbanas – teorias, conceito e métodos de pesquisa. In: GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista. (orgs.) **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 416p.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA, Resolução N. 4 de 18 de setembro de 1985. O Conselho Nacional do Meio Ambiente tendo em vista o que estabelece a Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965, alterada pela lei 6.535, de 15 de junho de 1978, e pelo que determina a Resolução CONAMA 008/84 **estabelece critérios para as Áreas de Preservação Permanente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA, Resolução N. 001, de 23 de janeiro de 1986. **Dispõe sobre definições, responsabilidades, critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA, Resolução N. 33 de 07 de dezembro de 1994. **Define os estágios sucessionais das formações vegetais que ocorrem na região de Mata Atlântica do Rio Grande do Sul, visando viabilizar critérios, normas e procedimentos para o manejo, utilização racional e conservação de sua vegetação natural**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA, Resolução N. 303 de 20 de setembro de 2002. **Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA, Resolução N. 369 de 28 de março de 2006. **Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>.

DAMIS, Roberta Casali Bahia; ANDRADE, Tais de Souza. **A inaplicabilidade do Código Florestal em área urbana.** 2006.

DE LUCA, S.J., IDE, C.N. **Rain and Urban Stormwater Quality.** Proc. XV Bien. International Conference of the IAWPRC, Kyoto, Japan, 1991.

DULLEY. Richard Domingues. Noção de natureza, ambiente, meio ambiente, recursos ambientais e recursos naturais. **Agric. São Paulo**, São Paulo, v. 51, n.2, p. 15-26, jul./dez. 2004.

DECRETO FEDERAL Nº 5.300 DE 7 DE DEZEMBRO DE 2004. Regulamenta a lei no 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>.

DECRETO FEDERAL Nº 23.793 de 23 de Janeiro de 1934. Aprova o Código Florestal. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>

DECRETO ESTADUAL 34.256, de 02 de abril de 1992. **Cria o Sistema Estadual de Unidades de Conservação e dá outras providências.**

DECRETO ESTADUAL 38.971, outubro de 1998. **Cria a Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande.**

FIGUEIREDO, Lezia Maria Cardoso de. O Poder local, da proclamação da república (1889) à atualidade (1999) – Raimundo Reis e Silva (1969-1973). In: Santo Antônio da Patrulha um perfil econômico e suas limitações. In: BEMFICA, Corália et al (orgs.) **Santo Antônio da Patrulha: re-conhecendo sua história.** Porto Alegre: EST, 2000. 1104p.

FILHO, Wladimir Novaes. Constituição da República Federativa do Brasil. 9.ed. atualizada até a Emenda Constitucional n. 56, de 20.12.2007, com notas remissivas às principais leis básicas. São Paulo : LTr, 2008.

FOFONKA, Sílvio Miguel. O Poder local, da proclamação da república (1889) à atualidade (1999) – Sílvio Miguel Fofonka (1989-1992). In: Santo Antônio da Patrulha um perfil econômico e suas limitações. In: BEMFICA, Corália et al (orgs.) **Santo Antônio da Patrulha: re-conhecendo sua história.** Porto Alegre: EST, 2000. 1104p.

FUJIMOTO, Nina Simone Vilaverde Moura. A urbanização brasileira e a qualidade ambiental. In: SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes; BASSO, Luís Alberto; VERDUM, Roberto. (orgs) **Ambiente e Lugar no Urbano: a Grande Porto Alegre.** Porto Alegre : Ed. Universidade/UFRGS, 2000. 239p.

FRAGA, Josélia Maria Lorence; MOTTA MARQUES, D.M.L. **Características preliminares da qualidade das águas dos arroios Pitangueiras, Ramos e Açude Pereira em Santo Antônio da Patrulha-RS.** Porto Alegre, 2004. Monografia apresentada ao Programa de Pós-graduação do Instituto de Pesquisas Hidráulicas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para obtenção do título de Especialista em Gestão Regional de Recursos Hídricos.

GOMES, L.P. et al. **Proposta e verificação de metodologia para gestão ambiental visando a elaboração de plano diretor ambiental**. Proposta de projeto para FAPERGS. UNISINOS, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul – Museu de Ciências Naturais e Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha, 2002.

GONÇALVES, Luis Fernando Hansen; GUERRA, Antônio José Teixeira. In: GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista. (orgs.) **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 416p.

GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista. (orgs.) **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 416p.

IBGE. Censo Demográfico 2000 – **Características da população e dos domicílios – Resultado do Universo**. Ministério do Planejamento e Gestão – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 2000.

IBGE. Censo Demográfico 2007 – **Características da população e dos domicílios – Resultado do Universo**. Dados preliminares. Ministério do Planejamento e Gestão – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 2007.

IPH-CPRM. **Relatório Final sobre a identificação das alternativas possíveis e prováveis para a regularização das vazões do rio Gravataí**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. Porto Alegre, 2002.

KURY, Affonso Penna. Santo Antônio da Patrulha, uma visão apressada. 1987. 165p.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental. Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder**. Petrópolis, RJ, Vozes/PNUMA, 2001. 343p.

LEI FEDERAL Nº 6.535, DE 15 DE JUNHO DE 1978. Acrescenta dispositivo ao art. 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>.

LEI FEDERAL Nº 6.766, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>.

LEI FEDERAL Nº 7.511, DE 7 DE JULHO DE 1986. Altera dispositivos da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal. Disponível em: <[Http://www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br)>.

LEI FEDERAL Nº 7.803, DE 18 DE JULHO DE 1989. Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>.

LEI FEDERAL Nº. 6.938/81 alterada pela Lei Federal 7.804/89 que institui a Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>.

LEI FEDERAL Nº 9.433, DE 08 DE JANEIRO DE 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos,

regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>.

LEI FEDERAL Nº 9.985, DE 18 DE JUNHO DE 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III, e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>.

LEI FEDERAL Nº 10.257 DE 10 DE JULHO DE 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>.

LEI FEDERAL Nº 10.932 DE 03 DE AGOSTO DE 2004. Altera o art. 4º da Lei 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>.

LEI ESTADUAL Nº 9.519, DE 21 DE JANEIRO DE 1992. Institui o Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Disponível em: <<http://sema.rs.gov.br>>.

LEI ESTADUAL Nº 10.350, DE 30 DE DEZEMBRO DE 1994. Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://sema.rs.gov.br>>.

LEI ESTADUAL Nº 11.520, DE 03 DE AGOSTO DE 2000. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Disponível em: <<http://sema.rs.gov.br>>.

LEI COMPLEMENTAR 044-2006. Institui o Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Urbano do Município de Santo Antônio da Patrulha, define perímetro urbano, cria o conselho gestor e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.pmsap.com.br>>.

LEI MUNICIPAL Nº 4.608, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2004. Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente do Município de Santo Antônio da Patrulha e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.pmsap.com.br>>.

LEI MUNICIPAL Nº 4.675, DE 07 DE JUNHO DE 2005. Institui o Plano Ambiental Municipal de Santo Antônio da Patrulha. Disponível em: <<http://www.pmsap.com.br>>.

MACIEL. Juca (José Maciel Junior). **Reminiscências da minha terra, Santo Antônio da Patrulha**. Escola Superior de Teologia e Espiritualidade Franciscana e Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha, 1987. 160p.

MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.11-67, DE 24 DE AGOSTO DE 2001. Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências. Disponível em: <[Http://www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br)>.

MELFI, A.J.; PICCIRILLO, E.M.; NARDY, A.J.R. Geological and Magmatic Aspects of the Paraná Basin-An Introduction. In: MELFI, A.J. **The Mesozoic Flood Volcanism of the Paraná Basin. Petrogenetic and Geophysical Aspects.** São Paulo: Universidade de São Paulo. Instituto Astronômico e Geofísico, 1988. p. 1-13. In: GOMES, L.P. et al. **Proposta e verificação de metodologia para gestão ambiental visando a elaboração de plano diretor ambiental.** Proposta de projeto para FAPERGS. UNISINOS, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul – Museu de Ciências Naturais e Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha, 2002.

MENEGAT, Rualdo. Ciência cidadã, democracia e territorialidade: por uma epistemologia urbana. In: MENEGAT, Rualdo.; ALMEIDA, Gerson (orgs.). **Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental nas Cidades: Estratégias a partir de Porto Alegre.** Porto Alegre : Editora da UFRGS, 2004.

MENEGAT, Rualdo.; ALMEIDA, Gerson. Sustentabilidade, democracia e gestão ambiental urbana. In: MENEGAT, Rualdo.; ALMEIDA, Gerson (orgs.). **Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental nas Cidades: Estratégias a partir de Porto Alegre.** Porto Alegre : Editora da UFRGS, 2004.

MOREIRA, Antônio Cláudio M.L. **Conceitos de ambiente e de impacto ambiental aplicáveis ao meio ambiente urbano.** Material didático da disciplina de Pós-graduação AUP 5861. Políticas Públicas de Proteção do Ambiente Urbano. São Paulo, 1999.

MOTTA MARQUES. D.M.L. **Ecotecnologia: Princípios e Aplicações em Recursos Hídricos.** Curso Gestores Regionais de Recursos Hídricos, IPH/UFRGS, 2003.

MOTTA MARQUES D.M.L. Projeto Sistema de Avaliação de Águas Urbanas Pluviais e Fluviais – PROSAB5/IPH/UFRGS, MOTTA MARQUES e SILVEIRA, 2006.

MÜLLER-PLANTENBERG, Clarita; AB'SABER, Aziz Nacib (orgs.). **Previsão de impacto ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha.** 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

NETTO, Ferúlio Tedesco. . O Poder local, da proclamação da república (1889) à atualidade (1999) – Ferúlio Tedesco Netto 1º Mandato (1977-1983). In: Santo Antônio da Patrulha um perfil econômico e suas limitações. In: BEMFICA, Corália et al (orgs.) **Santo Antônio da Patrulha: re-conhecendo sua história.** Porto Alegre: EST, 2000. 1104p.

OLIVEIRA, Marcelo Accioly Teixeira; HERRMANN, Maria Lúcia de Paula. Ocupação do Solo e Riscos Ambientais na Área Conurbada de Florianópolis. In: GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista. (orgs.) **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 416p.

OLIVEIRA, C.L. **Projeto Bacia do Rio Gravataí.** Relatório de consultoria elaborado por CBO Consultorias. Cervejarias Kaiser Brasil S.A. São Leopoldo, 2002.

OVERCASH, M.R. **Environmental Impact of Non-Point Source Pollution.** Ann Arbor Sci., Michigan, 1980.

PESCI, Rubén. Um novo humanismo e o planejamento ambiental. In: MENEGAT, Rualdo.; ALMEIDA, Gerson (orgs.). **Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental nas Cidades: Estratégias a partir de Porto Alegre**. Porto Alegre : Editora da UFRGS, 2004.

PICCIRILLO, E.M.; MELFI, A.J.; COMIN-CHIARAMONTI, P.; BELLINI, G.; ERNESTO, M.; MARQUES, L.S.; NARDY, A.J.R.; PACCA, I.G.; ROISENBERG, A.; STOLFA, D. Continental Flood Volcanism From the Paraná Basin (Brazil). In: J.D. M. **Continental Flood Basalts**. Kluwer Academic Publishers. 1988. p. 195-238. GOMES, L.P. et al. **Proposta e verificação de metodologia para gestão ambiental visando a elaboração de plano diretor ambiental**. Proposta de projeto para FAPERGS. UNISINOS, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul – Museu de Ciências Naturais e Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha, 2002.

PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO. **Sistema Municipal de Informações Geográficas de Santo Antônio da Patrulha/RS**. Secretaria Municipal da Gestão e Planejamento e Departamento Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha. CD1 e CD2. Outubro de 2006.

PORTO GONÇALVES, Carlos Walter. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 2. ed., São Paulo : Contexto, 1990.

PROJETO MONALISA, MONITORAMENTO DAS ALTERAÇÕES AMBIENTAIS EM ARROIOS. **Produtos do Projeto Monalisa. Identificação dos pontos de impacto na bacia hidrográfica do rio dos Sinos – Retirada e devolução de água**. Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS; Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – COMITESINOS; Departamento de Recursos Hídricos – DRH/SEMA. Uwe Horst Schulz e Viviane Nabinger (coord.) Dezembro de 2006.

RAST, W.; LEE, C.F. **Nutrient Loading Estimates for Lakes**. Jour. Env. Eng. Div., ASCE, vol. 109, n.2, 1993.

REIGOTA, Marcos. **Meio Ambiente e representação social**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2007. Questões de nossa época; v. 41. 87p.

RODRIGUES, Arlete Moysés. **Produção e consumo do e no espaço: problemática ambiental urbana**. São Paulo : Hucitec, 1998. 239p.

ROISENBERG, A.; VIERO, A.P. O Vulcanismo Mesozóico da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul. In: HOLZ, M; DE ROS, L.F. **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. p. 355-374. In: GOMES, L.P. et al. **Proposta e verificação de metodologia para gestão ambiental visando a elaboração de plano diretor ambiental**. Proposta de projeto para FAPERGS. UNISINOS, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul – Museu de Ciências Naturais e Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha, 2002.

RAMGRAB, G.E.; TONIOLO, J.A.; FERREIRA, J.A.F.; MACHADO, J.L.F.; BRANCO, P.M.; SÜFFERT, T. Principais Recursos Minerais do Rio Grande do Sul. In: HOLZ, M; DE ROS, L.F. **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. p. 406-445. In: GOMES, L.P. et al. **Proposta e verificação de metodologia para gestão ambiental visando a elaboração de plano diretor ambiental**.

Proposta de projeto para FAPERGS. UNISINOS, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul – Museu de Ciências Naturais e Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha, 2002.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. O Registro dos Fatos Geomorfológicos e a Questão da Taxonomia do Relevo. Revista do Departamento de Geografia, 6, FFLCH/USP, São Paulo, 1992. 17-29p.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. 3ª Ed. São Paulo : Hucitec, 1994. 157p.

SANTOS, Cláudia Regina. **Proposta dos critérios de planejamento para a gestão Integrada da orla marítima dos municípios do litoral Centro-Norte do Estado de Santa Catarina**, BrasilEspanha/CAPES/2006.

\_\_\_\_\_. **Proposta de critérios de ordenamento para a área de influência direta sobre a Área de Preservação Permanente (vegetação de restinga fixadora de dunas) do litoral catarinense: bases para uma gestão costeira integrada**. Revista de Gestão Costeira Integrada 7(1):17-32 (2007).

SANTOS, Cláudia Regina; CARVALHO, Celso Santos. **Proposta para a Gestão Integrada das Áreas de Preservação Permanente em Margens de Rios Inseridos em Áreas Urbanas**. Secretaria Nacional de Programas Urbanos (SNPU), Ministérios das Cidades, 2007.

SCA, STREAM CORRIDOR ASSESSMENT SURVEY. **Survey Protocols**. Prepared by Kenneth T. Yetman. Watershed Restoration Division Chesapeake & Coastal Watershed Services Maryland Dept. of Natural Resources Annapolis. MD. September, 2001.

SCHERER, C.M. **Análise Estratigráfica e Litofaciológica da Formação Botucatu (Eocretáceo da Bacia do Paraná) no Rio Grande do Sul**. 1998. Tese (doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, Porto Alegre. GOMES, L.P. et al. **Proposta e verificação de metodologia para gestão ambiental visando a elaboração de plano diretor ambiental**. Proposta de projeto para FAPERGS. UNISINOS, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul – Museu de Ciências Naturais e Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha, 2002.

SCHERER, C.M.; FACCINI, U.F.; LAVINA, E.L. Arcabouço Estratigráfico do Mesozóico da Bacia do Paraná. In: HOLZ, M & DE ROS, L.F. **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. p. 335-354. GOMES, L.P. et al. **Proposta e verificação de metodologia para gestão ambiental visando a elaboração de plano diretor ambiental**. Proposta de projeto para FAPERGS. UNISINOS, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul – Museu de Ciências Naturais e Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha, 2002.

SERVILHA, Elson Roney; RUTKOWSKI, Emilia Wanda; DEMANTOVA, Graziella Cristina; FREIRIA, Rafael Costa. **Conflitos na Proteção Legal das Áreas de Preservação Permanentes Urbanas**. I Seminário do Laboratório Fluxus – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – FEC, UNICAMP. SP. 2006.

SILVA, José Borzacchiello. Estatuto da Cidade versus de Cidade – Eis a questão. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri. LEMOS, Anália Ines Geraiges. **Dilemas urbanos: novas abordagens sobre a cidade**. Contexto, 2007.

SOUZA, Célia Ferraz; MÜLLER, Dóris Maria. **Porto Alegre e sua evolução urbana**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007.

SOUZA, Bartolomeu I.; SUERTEGARAY, Dirce M. A. Considerações sobre a geografia e o ambiente. **Revista OKARA: Geografia em debate**, v.1, n.1, p. 1-152, 2007. João Pessoa, PB, DGEOC/CCEN/UFPB – <http://www.okara.ufpb.br>

SOUZA, Marcelo Lopes. **Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. 560p.

SOUZA, Carmen Zeli Vargas Gil Souza; WERMANN, José Alfeu; RAMOS, Sônia Dalmar Braga. Santo Antônio da Patrulha um perfil econômico e suas limitações. In: BEMFICA, Corália et al (orgs.) **Santo Antônio da Patrulha: re-conhecendo sua história**. Porto Alegre: EST, 2000. 1104p.

STRECK, Edeimar Valdir et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre : EMATER/RS; UFRGS, 2002.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. Espaço geográfico uno e múltiplo. In: SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes; BASSO, Luís Alberto; VERDUM, Roberto. (orgs). **Ambiente e Lugar no Urbano: a Grande Porto Alegre**. Porto Alegre : Ed. Universidade/UFRGS, 2000. 239p.

TELLES, Vera da Silva. Deslocando o ponto de crítica: indagações a partir de realidades urbanas em mutação. **Revista de Estudos Universitários**. Sorocaba, SP. v. 33, n. 1. p. 13-28. jun. 2007.

TOMAZELLI, L.J. ; VILWOCK, J.A. O Cenozóico no Rio Grande do Sul: Geologia da Planície Costeira. In: HOLZ, M & DE ROS, L.F. **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. p. 375-405. In: GOMES, L.P. et al. **Proposta e verificação de metodologia para gestão ambiental visando a elaboração de plano diretor ambiental**. Proposta de projeto para FAPERGS. UNISINOS, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul – Museu de Ciências Naturais e Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha, 2002.

TRICART, J. Ecodinâmica. FIBGE. Rio de Janeiro, 1977.

TUCCI, C. E. M.; CORDEIRO, O. M. Diretrizes estratégicas para ciência e tecnologia em recursos hídricos no Brasil. **Revista de Gestão de Água da América Latina, REGA** – Vol. 1, no. 1, p. 21-35, jan./jun. 2004

TUCCI, C. E. M. Gerenciamento integrado das inundações urbanas no Brasil. **Revista de Gestão de Água da América Latina, REGA** – Vol. 1, no. 1, p. 59-73, jan./jun. 2004

TUCCI, C. E. M.; MELLER, A. Regulação das águas pluviais urbanas. **Revista de Gestão de Água da América Latina, REGA** – Vol. 4, no. 1, p. 75-89, jan./jun. 2007

VILWOCK, J.A.; TOMAZELLI, L.J. **Instituto de Geociências. Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica. Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 8, 1995. Notas Técnicas. In: GOMES, L.P. et al. **Proposta e verificação de metodologia**

**para gestão ambiental visando a elaboração de plano diretor ambiental.** Proposta de projeto para FAPERGS. UNISINOS, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul – Museu de Ciências Naturais e Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha, 2002.

VILWOCK, J.A.; TOMAZELLI, L.J.; LOSS, E.L.; DEHNHARDT, E.A.; HORN F., N.O.; BACHI, F.A.; DEHNHARDT, B.A. **Geology of the Rio Grande do Sul.** 1986. In: GOMES, L.P. et al. **Proposta e verificação de metodologia para gestão ambiental visando a elaboração de plano diretor ambiental.** Proposta de projeto para FAPERGS. UNISINOS, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul – Museu de Ciências Naturais e Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha, 2002.

## ANEXO 1 - Fichas de Campo

**1. ELEMENTOS CONSTRUTIVOS NA FAIXA DE APP**

Corpo Hídrico: \_\_\_\_\_ Responsável pelo preenchimento: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Waypoint: \_\_\_ E: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ N: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Fotos: \_\_\_\_\_

**Tipo de construção:**

- ( ) residência ( ) comércio ( ) indústria ( ) cerca de tela ou arame ( ) cerca de madeira  
 ( ) muro de tijolo ( ) fossa e sumidouro ( ) galpão de madeira ( ) galpão de alvenaria  
 ( ) desconhecido  
 ( ) Outros: \_\_\_\_\_

Se comércio, descreva o tipo de atividade do comércio ou indústria: \_\_\_\_\_

Se residência, indique o padrão de ocupação: ( ) baixa renda ( ) média renda ( ) alta renda

**Distância da ocupação em relação a ambas das margens do arroio:**

- ( ) sobre o arroio ( ) 5 m da margem ( ) 10 m margem ( ) 15 metros da margem ( ) 20 m da margem  
 ( ) 25 m da margem ( ) 30 m da margem ( ) >30 m da margem  
 ( ) Outro: \_\_\_\_\_

**Localização:**

- ( ) na margem esquerda ( ) na margem direita ( ) ambas as margens  
 ( ) Outros: \_\_\_\_\_

Extensão da ocupação: \_\_\_\_\_ cm

Período da ocupação: \_\_\_\_\_

**Grau de severidade, correção e acesso:**

Severidade	1	2	3
Correção	1	2	3
Acesso	1	2	3

Observações Gerais:

**2. FICHA ESCOAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS**

Corpo Hídrico: \_\_\_\_\_ Responsável pelo preenchimento: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Waypoint: \_\_\_ E: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ N: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Fotos: \_\_\_\_\_

**Tipo de efluentes:**

- ( ) esgoto cloacal ( ) esgoto pluvial ( ) efluente industrial ( ) efluente agrícola  
 ( ) efluente de criação de animais ( ) desconhecido ( ) água de refrigeração  
 ( ) Outros: \_\_\_\_\_

**Tipo de cano:**

- ( ) Canal de terra ( ) canal de concreto ( ) cano de concreto ( ) cano de metal ( ) cano de plástico ( ) canal coberto  
 ( ) Outro: \_\_\_\_\_

**Localização em relação ao fluxo a jusante**

- ( ) escoamento na margem esquerda ( ) escoamento na margem direita ( ) ambas as margens  
 ( ) Outros: \_\_\_\_\_

Diâmetro do cano: \_\_\_\_\_ cm

Largura do canal: \_\_\_\_\_ cm

Evidência de descarte? (Sim) (Não)

Informações de moradores sobre descarte: \_\_\_\_\_

**Cor:**

- ( ) claro ( ) transparente ( ) marrom ( ) roxo ( ) amarelo ( ) verde  
 ( ) preto ( ) vermelho  
 ( ) outros: \_\_\_\_\_

**Odor:**

- ( ) esgoto ( ) combustível ( ) gás ( ) desconhecido ( ) inexistente  
 ( ) outros: \_\_\_\_\_

**Grau de severidade, correção e acesso:**

Severidade	1	2	3
Correção	1	2	3
Acesso	1	2	3

Observações Gerais:



**5. FICHA MATA CILIAR**

Corpo Hídrico: \_\_\_\_\_ Responsável pelo preenchimento: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Waypoint: \_\_\_ E: /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ N: /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Fotos: \_\_\_\_\_

**Largura da vegetação ripariana:****Lado esquerdo:** ausente  até 5,0 m  de 5 – 15 m  de 15 – 30 m  mais que 30 m**Lado direito:** ausente  até 5,0 m  de 5 – 15 m  de 15 – 30 m  mais que 30 m**Uso do solo do lado esquerdo:** Agricultura  Aqüicultura  Campos limpos  Pecuária  Gramado – residências  
 Pavimento  Construção Civil  Capoeira e pequenas árvores  Florestas  Banhado  
 Outros: \_\_\_\_\_**Uso do solo do lado direito:** Agricultura  Aqüicultura  Campos limpos  Pecuária  Gramado – residências  
 Pavimento  Construção Civil  Capoeira e pequenas árvores  Florestas  Banhado  
 Outros: \_\_\_\_\_A vegetação foi recentemente estabelecida:  Sim  NãoHá criações presentes?  Sim  Não**Tipo:** Gado  Porcos  Cavalos  Aves  
 Outros: \_\_\_\_\_**Grau de severidade, correção e acesso:**

Severidade	1	2	3
Correção	1	2	3
Acesso	1	2	3

Observações gerais:

**6. FICHA EROÇÃO**

Corpo Hídrico: \_\_\_\_\_ Responsável pelo preenchimento: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Waypoint: \_\_\_ E: /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ N: /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Fotos: \_\_\_\_\_

**Tipo:** erosão da margem  erosão da margem na foz de afluentes**Causa:** mudanças hidrológicas  deposição de sedimentos a montante  descarga de canalização  
 obras civis  criação de animais  supressão de vegetação ripariana  extração de areia  
 desconhecida  outros: \_\_\_\_\_Margem afetada:  esquerda  direita  ambas

Comprimento da Erosão: \_\_\_\_\_ m

Altura média do barranco: \_\_\_\_\_ m

**Uso da terra na margem esquerda** Agricultura  Aqüicultura  Campos limpos  Pecuária  Gramados – Residências  
 Pavimentos  Construção Civil  Capoeira e pequenas árvores  Florestas  Banhado  
 Outros: \_\_\_\_\_**Uso da terra na margem direita** Agricultura  Aqüicultura  Campos limpos  Pecuária  Gramados – Residências  
 Pavimentos  Construção Civil  Capoeira e pequenas árvores  Florestas  Banhado  
 Outros: \_\_\_\_\_

Ameaça a infraestrutura (barragens, pontes, estradas, edificações): (Sim) (Não)

Descreva: \_\_\_\_\_

**Grau de severidade, correção e acesso:**

Severidade	1	2	3
Correção	1	2	3
Acesso	1	2	3

Observações gerais:

**7. FICHA BARREIRA DE PEIXES**

Corpo Hídrico: \_\_\_\_\_ Responsável pelo preenchimento: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Waypoint: \_\_\_ E: /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ N: /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Fotos: \_\_\_\_\_

**Barreira de peixes:** Total  Parcial  Temporária**Tipo de barreira:** **Barreira artificial:** Barragem de concreto  ponte  cruzamento de ruas  canalização barragem de entulho  outros: \_\_\_\_\_ **Barreira natural:** Queda d'água natural**Bloqueio por que:** Barragem muito alta  Queda de água muito alta Coluna da água muito rasa  Corrente muito rápida  Muito entulho

Altura da queda da água: \_\_\_\_\_ m

Profundidade da água: \_\_\_\_\_ m

**Grau de severidade, correção e acesso:**

Severidade	1	2	3
Correção	1	2	3
Acesso	1	2	3

Observações gerais:

**8. FICHA CAPTAÇÃO DE ÁGUA**

Corpo Hídrico: \_\_\_\_\_ Responsável pelo preenchimento: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Waypoint: \_\_\_ E: /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ N: /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Fotos: \_\_\_\_\_

**Tipo de Captação:** Bombeamento  Por gravidade  Outros**Tipo de Bomba:**

Diâmetro do cano \_\_\_\_\_ cm

Potência: \_\_\_\_\_ Vazão: \_\_\_\_\_

**Por Gravidade:** Com barragem  Sem barragem Canal de terra  Cano**Condição de Operação:** Uso contínuo  Uso temporário  desconhecido**Finalidade do Uso:** Irrigação  Lazer  Indústria  Abastecimento público  Dessedentação de animais Piscicultura/Pesca  Navegação  Outros**Grau de severidade, correção e acesso:**

Severidade	1	2	3
Correção	1	2	3
Acesso	1	2	3

Observações gerais:

**9. FICHA CANO EXPOSTO**

Corpo Hídrico: \_\_\_\_\_ Responsável pelo preenchimento: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Waypoint: \_\_\_\_\_ E: /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ N: /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Fotos: \_\_\_\_\_

**Canal:**

- ( ) exposto no leito transversalmente ao córrego ( ) exposto no leito longitudinalmente ao córrego  
 ( ) exposto sobre o córrego transversalmente ( ) exposto sobre o córrego longitudinalmente

\*Outros: \_\_\_\_\_

**Tipo de canal:**

- ( ) canal de concreto ( ) canal de metal ( ) canal de plástico ( ) canal cerâmico

\* Outros: \_\_\_\_\_

Diâmetro do canal exposto \_\_\_\_\_ cm Comprimento exposto: \_\_\_\_\_ m

**Propósito do canal:**

- ( ) esgoto cloacal ( ) esgoto pluvial ( ) suprimento de água ( ) gasoduto ( ) oleoduto ( ) desconhecido

\* Outros: \_\_\_\_\_

Evidências de vazamento? ( ) Sim ( ) Não

**Cor:**

- ( ) claro ( ) transparente ( ) marrom ( ) roxo  
 ( ) amarelo ( ) verde ( ) preto ( ) vermelho

\* Outros: \_\_\_\_\_

**Odor:**

- ( ) esgoto ( ) combustível ( ) gás ( ) desconhecido ( ) inexistente

\* Outros: \_\_\_\_\_

**Grau de severidade, correção e acesso:**

Severidade	1	2	3
Correção	1	2	3
Acesso	1	2	3

Observações gerais:

**10. FICHA CONDIÇÕES ANORMAIS OU COMENTÁRIOS**

Corpo Hídrico: \_\_\_\_\_ Responsável pelo preenchimento: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Waypoint: \_\_\_\_\_ E: /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ N: /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Fotos: \_\_\_\_\_

**Tipo:**

- ( ) Condição anormal ( ) Comentários

**Descreva:** Odor, excesso de algas, coloração da água, outras descargas, óleo, outras características, estiagem, inundação.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Causas potenciais:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\* Marcar somente quando for Condição Anormal

**Grau de severidade, correção e acesso:**

Severidade	1	2	3
Correção	1	2	3
Acesso	1	2	3

Observações gerais:

## ANEXO 2 – Manual de Campo

**ÍNDICE**

Apresentação e Considerações	2
Alteração do leito	3
Erosão	6
Canos expostos	7
Escoamento de efluentes líquidos	8
Barreira de migração de peixes	9
Mata ciliar	11
Depósito de lixo	12
Captação de água	13
Condições anormais ou comentários	14

Projeto executado pelo Convênio SEMA/DRH/FRH-RS – UNISINOS N° 003/04 com a intervenção do COMITESINOS e envolvendo a pesquisa de campo.

## APRESENTAÇÃO

Esse Manual de Campo compõe o conjunto dos instrumentos de formação e de informação previstos na execução do Projeto Identificação dos Pontos de Impacto na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Retirada e Devolução de Água, identificado também como MONALISA, e tem a sua distribuição reservada a vocês, integrantes das equipes de campo, que estão sendo capacitados para executar o trabalho de pesquisa de campo.

O Manual trata de conceitos e definições técnicos sobre as situações de alteração ambiental mais prováveis de serem identificadas na rede hídrica da bacia do Rio dos Sinos. Também, trata do grau de severidade dos impactos identificados ao longo dos corpos hídricos, servindo como ferramenta auxiliar para o preenchimento das planilhas de campo.

O objetivo geral do Projeto MONALISA é o de gerar as informações que irão subsidiar a elaboração do Cadastro dos Usuários da Água, um dos instrumentos necessários ao gerenciamento dos recursos hídricos no âmbito da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos. Dessa forma, seus resultados estão diretamente associados ao desenvolvimento do Sistema Estadual de Recursos Hídricos e ao fortalecimento institucional do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – COMITESINOS.

## CONSIDERAÇÕES SOBRE O MANUAL DE CAMPO

A apresentação de conceitos e de definições técnicas tem o objetivo facilitar a compreensão sobre as situações de interesse do trabalho de campo, nivelar o conhecimento dos integrantes das equipes e padronizar a terminologia a ser empregada para o preenchimento das planilhas de campo.

2

## ALTERAÇÃO DO LEITO

- **LEITO:** local por onde escoam as águas que formam um corpo hídrico (rio, arroio, córrego, sanga);
- **CANAL:** alteração do leito de um corpo hídrico pela remoção ou desvio de terra, podendo ou não ter suas margens e/ou fundo cobertos por material inerte (concreto, seixo, concreto, areia/argila compactada, madeira, canalização, gabião ou composição de vários materiais);
- **LARGURA DO CANAL:** medir a largura do canal em metros; havendo várias larguras, indique a média entre elas. Havendo seções muito diferentes, preencher outra planilha.
- **COMPRIMENTO DO CANAL:** indicar em metros.
- **DEPOSITOS DE SEDIMENTOS:** indicar de depósito de sedimentos quando esses forem estáveis.
- **VEGETAÇÃO:** somente considerar as que estiverem dentro do leito; podem ser arbustivas, próprias de áreas úmidas ou grama. Havendo pouca grama marcar **não**.
- **ALTERAÇÃO EM CRUZAMENTO DE ESTRADA:** indicar se a alteração é parte de um cruzamento e quanto da canalização está acima ou abaixo do mesmo. Considerar apenas trechos acima de 20m.

	SEVERIDADE	CORREÇÃO	ACESSO
<b>GRAU 1</b>	Canal retificado de terra até 30m	Menor que 30m onde apenas trabalhos manuais com equipamentos leves (pás, enxadas) são necessários	Fácil, com acesso para equipamentos pesados, veículos ou a pé
<b>GRAU 2</b>	Canal retificado de terra, entre 30m a 150m, ou canal de material inerte (concreto, seixo) até 30m	Canal de terra de 30m até 150m ou canal de concreto até 30m, que possa ser corrigido com uma retroscavadeira	Mediano, com acesso de veículos ou a pé
<b>GRAU 3</b>	Canal de terra maior que 150m ou canal de concreto maior que 30m	Canal de terra maior que 150m ou canal de concreto maior que 30m, que exigiria maquinário pesado	Difícil, somente a pé

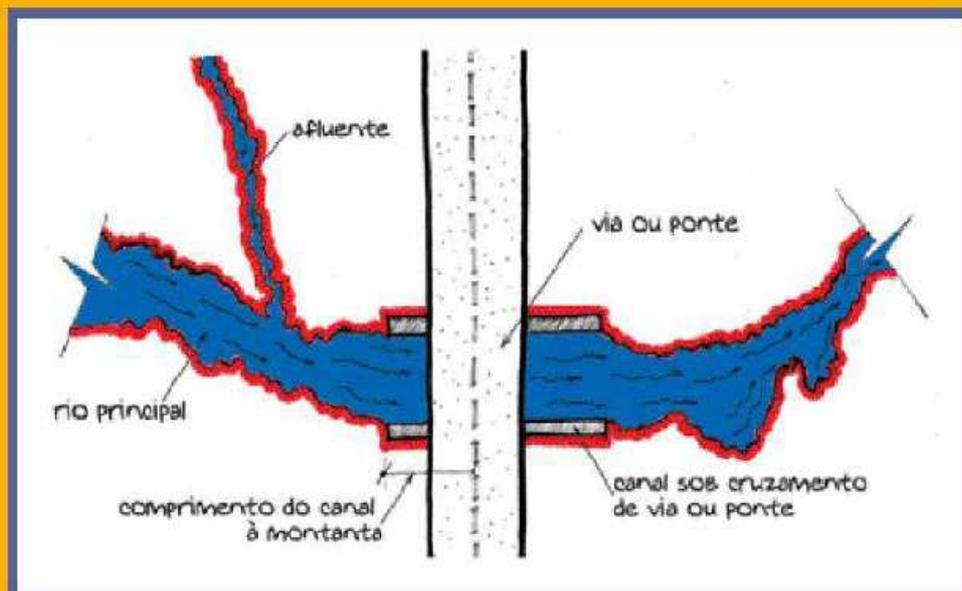
3

## Informações adicionais: Alteração do Leito

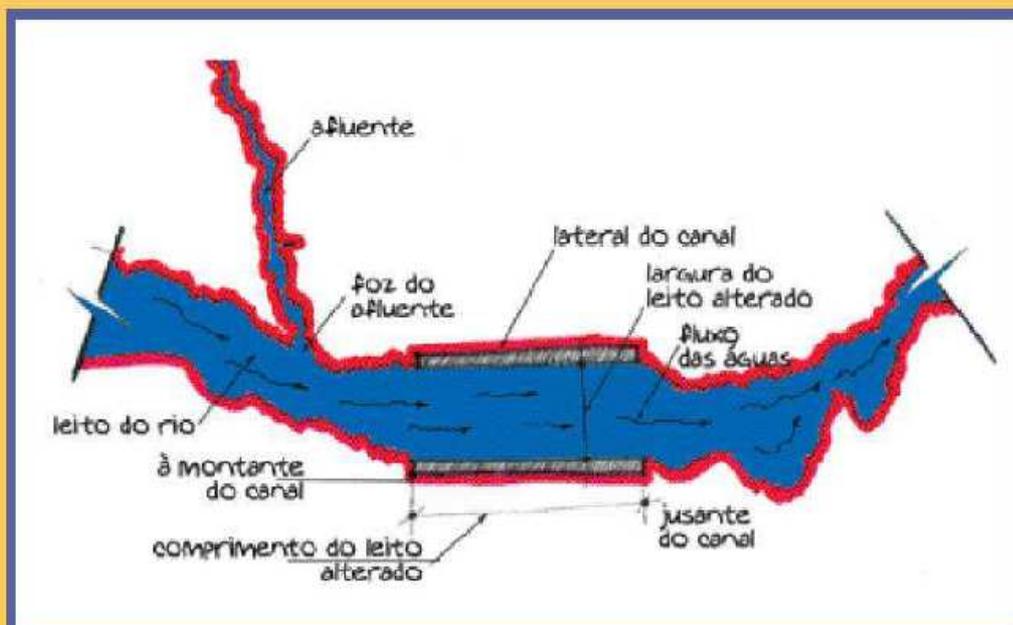
- Caso a alteração do leito seja **maior que 150 metros**, deve-se **preencher as coordenadas geográficas iniciais e finais do trecho alterado**, nos devidos campos da ficha.
- **Açudes** devem ser contemplados nas fichas de **alteração do leito**. Marca-se **Outros** e menciona açudes.
- **As medidas** devem ser preenchidas em **metros**
- **Desconsiderar** o campo **muro** e as **opções pedras, concreto e madeira**, permanecendo **somente o item tijolo**.

Pág. 3a

### ALTERAÇÃO DO LEITO PELO CRUZAMENTO DE VIA OU PONTE



## CROQUI DO LEITO ALTERADO POE CANAL



5

## EROSÃO

- **COMPRIMENTO:** da área da margem impactada, em metros.
- **ALTURA:** da lâmina da água até o topo do barranco (margem), em metros.
- **USO DO SOLO:** considerar apenas a atividade dominante do uso do solo da margem que acompanha o corpo hídrico; atividade dominante é a que ocupa mais de 50% da área analisada (área = comprimento x largura de até 30m).
- **DETERMINAÇÃO DE MARGEM:** os lados esquerdo e direito são determinados observando o arroio em direção a jusante (sentido em que o corpo hídrico corre).

Em áreas rurais desconsiderar erosões pequenas, que são parte dos processos naturais

	SEVERIDADE	CORREÇÃO	ACESSO
<b>GRAU 1</b>	Trecho até 30m de comprimento	Trechos menores que 30m que possam ser corrigidos apenas com trabalhos manuais em tempo inferior a uma semana	Fácil, com acesso para equipamentos pesados, veículos ou a pé
<b>GRAU 2</b>	Trechos de 30m até 150m de comprimento	Trechos de 30m até 150m de comprimento, que possam ser corrigido com uma retroscavadeira, em período de duas semanas	Mediano, com acesso de veículos ou a pé
<b>GRAU 3</b>	Trechos acima de 150m ou qualquer trecho que ameça uma infra-estrutura	Trechos acima de 150m que somente possam ser corrigidos com obras maiores, em período superior à duas semanas	Difícil, somente a pé

6

## CANOS EXPOSTOS

Mede-se o diâmetro (**interno**) do cano em **metros**

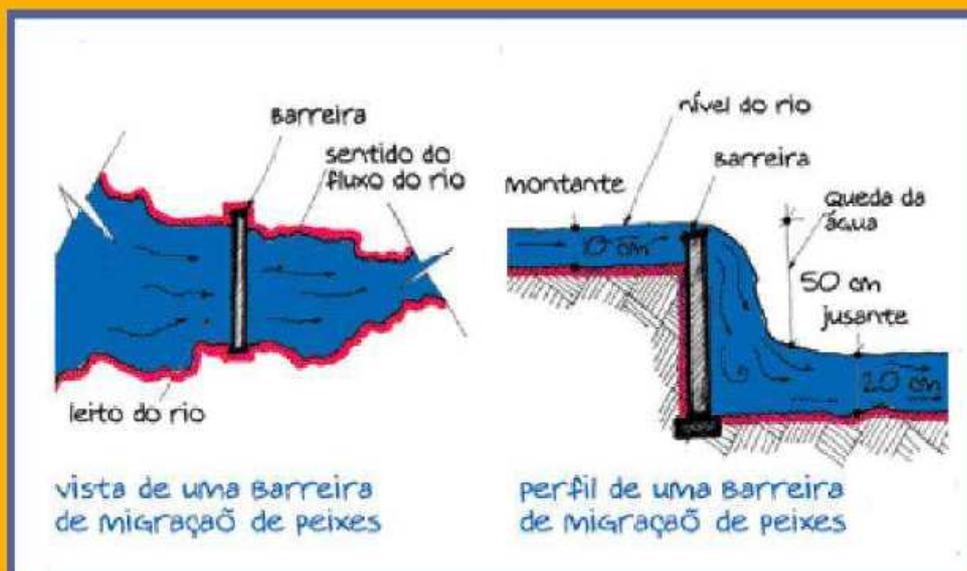
- **EVIDÊNCIA DE VAZAMENTO:** indicar qualquer evidência de rachadura ou vazamento, mesmo que seja pela emissão de odor ou pela coloração ao redor do cano.

Canos de mesmo propósito, material e diâmetro, presentes **num espaço menor de 20 metros** de distância deverão ser colocados na **mesma ficha**, mencionando nas **observações a quantidade total de canos**. Canos com mesmo propósito, porém de diferente diâmetro e material, deverão ser preenchidos em **fichas diferentes**, mesmo estando num espaço menor de 20 metros de distância.

	SEVERIDADE	CORREÇÃO	ACESSO
<b>GRAU 1</b>	Pequena parte do cano exposta ou cano protegido trazendo poucos riscos	Pequena parte exposta que possa ser corrigida facilmente, com pouco material	Fácil, com acesso para equipamentos pesados, veículos ou a pé
<b>GRAU 2</b>	Trechos de 30m até 150m de comprimento	Trecho de cano exposto de mediana dificuldade de correção	Mediano, com acesso de veículos ou a pé
<b>GRAU 3</b>	Canos totalmente expostos. Quebrado, com vazamento ou que pode quebrar-se em breve	Grande parte do cano exposto de difícil correção	Difícil, somente a pé

7

## BARREIRA DE MIGRAÇÃO DE PEIXES



8

## BARREIRA DE MIGRAÇÃO DE PEIXES

- **BARREIRA TOTAL:** quedas maiores de 50cm, com profundidade menor que 20cm à jusante da queda e menor que 10cm à montante da queda.
- **BARREIRA PARCIAL:** quedas de até 50cm, com profundidade maior que 20cm à jusante da queda e maior que 10cm à montante da queda.
- **BARREIRA TEMPORÁRIA:** normalmente galhos e materiais orgânicos que serão levados na próxima enchente.
- **ALTURA DA QUEDA DA ÁGUA:** medida em cm da superfície da montante do obstáculo até a superfície da jusante.
- **PROFUNDIDADE DA ÁGUA:** medir em cm a parte mais profunda.

	SEVERIDADE	CORREÇÃO	ACESSO
<b>GRAU 1</b>	Barreira temporária	Barreira temporária que pode ser removida por voluntários em poucas horas	Tanto a pé quanto de carro com fácil acesso para equipamentos pesados
<b>GRAU 2</b>	Barreira total que isola um trecho menor que 500m do córrego. Barreira parcial que impede a passagem de peixes menores/residentes ou interfere na migração	Barreira total ou parcial que pode ser removida por uma equipe em 1 semana ou menos. Ou uma barreira pequena total que está parcialmente danificada	A pé ou veículo 4x4, distância menor 1km, sem acesso por ruas
<b>GRAU 3</b>	Barreira total, onde não existe escada de peixes, que isola um trecho maior que 500m do córrego	Barreira total em represa ou ponte que requer grande esforço e recursos financeiros	A pé, distancia maior que 1km, em área privada sem acesso

## ESCOAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

- **LOCALIZAÇÃO EM RELAÇÃO AO FLUXO A JUSANTE:** considerar ambas as margens somente quando tratar do mesmo efluente. Em caso de efluentes diferentes, preencher outra ficha de campo.
- **LARGURA DO CANAL DE DESCARTE:** é a medida do canal de terra, em metros.
- Em caso da descarga causar erosão, preencher também a ficha de erosão.

	SEVERIDADE	CORREÇÃO	ACESSO
<b>GRAU 1</b>	Descarga de água da chuva	Canos de escoamento sem descarga e/ou odor, ou canos de escoamento de água	Tanto a pé quanto de carro com fácil acesso para equipamentos pesados
<b>GRAU 2</b>	Pequena quantidade de fluido em relação à vazão, com pouca cor e odor	Descarga de origem conhecida que possui ou não cor e odor e pode ser corrigida por uma equipe de reparo, em poucos dias	A pé ou veículo 4x4, distância menor 1km, sem acesso por ruas
<b>GRAU 3</b>	Grande quantidade de descarte comparado ao fluxo do córrego, com cor/odor forte causando impacto	Volume significativo de descarga com cor/odor vindo de um cano que se conhece/ou não a origem e que requer tempo superior a uma semana para reparo	A pé, distancia maior que 1km em área privada sem acesso

Canos com o mesmo tipo de efluente, material e diâmetro, presentes num espaço menor de 20 metros de distância deverão ser colocados na mesma ficha, mencionando nas observações a quantidade total de canos. Canos com o mesmo tipo de efluente, porém de diferente diâmetro e material, deverão ser preenchidos em fichas diferentes, mesmo estando num espaço menor de 20 metros de distância.

## MATA CILIAR

A planilha de mata ciliar deve ser preenchida no início e no final do percurso, bem como a cada 500 metros percorridos.

- Quando a vegetação, em ambas as margens, for maior que 30m, não preencher o quadro de graus.
- A margem com a menor largura define o grau de severidade.

	SEVERIDADE	CORREÇÃO	ACESSO
<b>GRAU 1</b>	Largura da vegetação nas margens maior que 15m e menor do que 30m	Terra sem uso que possibilita a recuperação natural da mata	Tanto a pé quanto de carro com fácil acesso para equipamentos pesados
<b>GRAU 2</b>	Largura da vegetação nas margens maior que 5m e menor do que 15m	Terra com uso que possibilita um projeto de recuperação	A pé ou veículo 4x4, distância menor 1km, sem acesso por ruas
<b>GRAU 3</b>	Vegetação nas margens ausente ou menor do que 5m	Terra com uso intensivo, estradas e edifícios, onde é impossível a recuperação	A pé, distancia maior que 1km em área privada sem acesso

11

## DEPOSITOS DE LIXO

- **QUANTIDADE DE LIXO:** se possível, dimensionar em m<sup>3</sup>; caso não for possível dimensionar com precisão, estimar o volumetendo como referência que 1 caçamba de caminhão tem 5m<sup>3</sup>.
- **LIMPEZA POR VOLUNTARIOS:** considerar a segurança e o acesso.

	SEVERIDADE	CORREÇÃO	ACESSO
<b>GRAU 1</b>	Pequena quantidade de lixo, no mínimo 1m <sup>3</sup> e no máximo uma carga de caminhão, em área restrita	Pequena quantidade de lixo que pode ser retirada por voluntários	Tanto a pé quanto de carro com fácil acesso para equipamentos pesados
<b>GRAU 2</b>	Média quantidade de lixo em uma pequena área de fácil acesso, limpeza com o auxílio de uma retroescavadeira	Pequena área de fácil acesso com razoável quantidade de lixo, inadequado para ser removido por voluntários	A pé ou veículo 4x4, menos que 1km sem acesso por ruas
<b>GRAU 3</b>	Grande quantidade de lixo espalhada por uma grande área de difícil acesso ou existência de lixo químico ou perigoso	Local com grande quantidade de lixo espalhado ou lixo químico perigoso, onde uma equipe profissional levaria dias para corrigir o problema	A pé, distancia maior que 1km em área privada sem acesso

12

## CAPTAÇÃO DE ÁGUA

Diâmetro do cano: Medir o diâmetro do cano de sucção em metros.

- **GRAVIDADE:** captação de água sem o uso de bombas.

	SEVERIDADE	CORREÇÃO	ACESSO
<b>GRAU 1</b>	Pequena quantidade de captação de água que não influencia na vazão do córrego	Captação por bombas em canos de até 5cm	Tanto a pé quanto de carro com fácil acesso para equipamentos pesados
<b>GRAU 2</b>	Diminuição visível de até 50% da vazão no córrego	Captação por bombas em canos maiores que 5cm	A pé ou veículo 4x4, distância menor 1km, sem acesso por ruas
<b>GRAU 3</b>	Diminuição maior que 50% da vazão no córrego	Captação permanente com barragem	A pé, distancia maior que 1km em área privada sem acesso

13

## CONDIÇÕES ANORMAIS OU COMENTÁRIOS

Ao se deparar com alguma condição que as demais planilhas não contemplam, deve-se marcar a opção de condições anormais, que compreendem odor, bolhas, película de sujeira, excesso de algas, etc. Ao preencher essas planilhas devem ser completados os campos de descrição, causas potenciais e severidade, correção e acesso.

	SEVERIDADE	CORREÇÃO	ACESSO
<b>GRAU 1</b>	Problemas que não parecem gerar impactos significativos no córrego	Reparos fáceis através de trabalho manual com equipes de até 5 voluntários	Tanto a pé quanto de carro com fácil acesso para equipamentos pesados
<b>GRAU 2</b>	Problema significativo que causa impacto adverso ao local	Problemas que requerem algum planejamento e uso de retroscavadeira	A pé ou veículo 4x4, distância menor 1km, sem acesso por ruas
<b>GRAU 3</b>	Problema amplo que causa impacto direto sobre os recursos aquáticos	Grandes impactos que requerem equipamentos pesados e várias licenças além de recursos financeiros	A pé, distancia maior que 1km em área privada sem acesso

- A extração de areia, tanto nas margens quanto no leito dos corpos de água, devem ter seu ponto de localização identificado e a situação fotografada. Caso seja identificado qualquer impacto, seu registro deverá ser apontado nas planilhas adequadas.

## COMENTÁRIOS

Pode ser integrada alguma outra planilha a fim de acrescentar informações. Um comentário é útil em situações de interesse ambiental, não necessariamente de algum problema, como por exemplo, um projeto de restauração do córrego ou um bom manejo de gado. Não há a necessidade de preencher os campos "causas potenciais" e "severidade, correção e acesso".

14

**Coordenação do Projeto****UNISINOS**

Prof. Dr. Uwe Schulz  
Profa. Dra. Luciana Paulo Gomes

**COMITESINOS**

Arq. Viviane Nabinger

**Elaboração do Manual de Campo***Textos e Croquis*

Prof. Dr. Uwe Schulz  
Arq. Viviane Nabinger  
Acad. Miguel Lorenzi  
Acad. Patrícia Fernandes

*Ilustrações*

MOA

*Criação e arte final*

Malu Rocha e Vera Pellin



Laboratório de Ecologia de Peixes – Centro 2 – UNISINOS  
COMITESINOS – Centro 2

Av. Unisinos, 950 – São Leopoldo/RS 93.022-000

Fone: 5908508 Fax: 5908122

ctmsinos@cirrus.unisinos.br

[www.saude.unisinos.br/laboratorios/ecopeixes](http://www.saude.unisinos.br/laboratorios/ecopeixes)

