

**UFRGS – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**TESE DE DOUTORADO**

**OS CONFLITOS DE USO E OCUPAÇÃO URBANA EM ÁREAS DE  
PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP's  
ARROIO PESSEGUEIRINHO, MUNICÍPIO DE SANTA ROSA, RS**

**MARLISE AMÁLIA REINEHR DAL FORNO**

**ORIENTADOR: PROF. DR. ROBERTO VERDUM**

**PORTO ALEGRE, JUNHO DE 2009.**

**UFRGS – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**OS CONFLITOS DE USO E OCUPAÇÃO URBANA EM ÁREAS DE  
PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP'S  
ARROIO PESSEGUEIRINHO, MUNICÍPIO DE SANTA ROSA, RS**

**MARLISE AMÁLIA REINEHR DAL FORNO**

**Orientador: Prof. Dr. Roberto Verдум**

**Banca Examinadora:**

Dra. Maria Dolores Pineda (Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler/RS – FEPAM – RS)

Dra. Raquel Fabiana Sparemberger (PPG em Desenvolvimento – DEJ – UNIJUI)

Dr. Luis Alberto Basso (PPG em Geografia – IG – UFRGS)

Dr. Nelson Rego (PPG em Geografia – IG – UFRGS)

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

**PORTO ALEGRE, JUNHO DE 2009.**

Dal Forno, Marlise Amália Reinehr

Os conflitos de uso da ocupação urbana em áreas de preservação permanente - APP's: Arroio Pessegueirinho, município de Santa Rosa, RS. /Marlise Amália Reinehr dal Forno. – Porto Alegre : IGEO/UFRGS, 2009.

[112 f.]. il.

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

Orientação: Prof.. Dr. Roberto Verdum

1. Geografia. 2. Área de preservação permanente. 3. Cartografia dinâmica. 4. Gestão ambiental. I. Título.

---

Catálogo na Publicação

Biblioteca do Instituto de Geociências - UFRGS

Miriam Alves CRB 10/1947

**Rodrigo, Benício e Martina:** meu amor por vocês é incondicional e pleno!!!  
(e para sempre!!!)

**Prof. Dr. Roberto Verdum:** sem você esta tese “seria impossível”...

**Vânia:** “tua” Biologia me fez mais eficiente na Geografia, obrigada!!!

**UNIJUI:** obrigada pelo apoio financeiro.

**UFRGS, universidade pública e gratuita:** obrigada pelo conhecimento disponibilizado.

**Programa de Pós-Graduação em Geografia:** obrigada pela atenção de Sempre.

Na intenção de se repetir e jamais se esquecer de cumpri-lo:

“Mesmo que soubesse que o mundo se desintegraria amanhã, ainda assim plantaria a minha macieira”. (Martin Luther King).

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Cálculos 1/Quadro 1 .....	44
Tabela 2 - Quadro 2.....	45
Tabela 3 - Quadro 3.....	46
Tabela 4 - Quadro 4.....	47
Tabela 5 - Quadro 5.....	48
Tabela 6 - Quadro 6.....	49
Tabela 7 - Cálculos 2/Quadro 7.....	50
Tabela 8 - Cálculos 3/Quadro 8.....	53
Tabela 9 - Quadro 9.....	53
Tabela 10 - Tabela Modelo.....	68
Tabela 11 - Levantamento Vegetacional do Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS.....	74
Tabela 12 - Área 1 .....	78
Tabela 13 - Área 2 .....	80
Tabela 14 - Área 3.....	82
Tabela 15 - Área 4.....	83
Tabela 16 - Quadro 16 - Percentual de Contribuição de Poluição.....	84
Tabela 17 - Levantamento Vegetacional do Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS: Resultados .....	86
Tabela 18 - Percentual de Contribuição de Degradação (resultado das áreas).....	87

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

Figura 1 - Mapa 1 Comprometimento da qualidade das águas (por setor) e distribuição dos setores de estudo.....	59
Figura 2 - Mapa 2 Comprometimento de qualidade das águas (cumulativo) e classificação das fontes poluidoras.....	59
Figura 3 - Mapa 3 Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS: localização das áreas de estudo.....	66
Figura 4 - Mapa 4 Áreas de Preservação Permanente do Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS: qualidade da habitação e qualidade da cobertura vegetal da área 1.....	90
Figura 5 - Mapa 5 Áreas de Preservação Permanente do Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS: qualidade de habitação e qualidade da cobertura vegetativa da área 2.....	90
Figura 6 - Mapa 6 Área de Preservação Permanente do Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS: qualidade de habitação e qualidade da cobertura vegetativa da área 3.....	91
Figura 7 - Mapa 7: Área de Preservação Permanente do Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS: qualidade de habitação e qualidade da cobertura vegetativa da área 4.....	91

### FOTOS

Foto 1 - Área de nascente do Arroio Pessegueirinho.....	92
Foto 2 - Visão da mata ciliar na margem esquerda do Arroio e do cercamento	

Mantido pelo Projeto Pessegueirinho, 'margeada' pelo tragal.....	93
Foto 3 - Área das nascentes adjacentes do Arroio.....	93
Foto 4 - Presença de um chiqueiro de porcos na área destinada à preservação permanente ao lado da placa que registra a atuação do Projeto Pessegueirinho.....	94
Foto 5 - Tubulação que drena os resíduos líquidos (chorume) do chiqueiro ao arroio.....	94
Foto 6 - Habitações e arruamento clandestino na área destinada à preservação permanente.....	95
Foto 7 - Depósito clandestino de construção civil na margem esquerda da área destinada à preservação permanente.....	95
Foto 8 - Presença de mata ciliar.....	96
Foto 9 - Presença de mata ciliar. Margem lixiviada.....	96
Foto 10 - Vegetação característica de banhado e herbáceo na área destinada à preservação permanente.....	97
Foto 11 - Trecho canalizado do Arroio.....	97
Foto 12 - Tubulação de esgoto pluvial com presença de resíduos sólidos e líquidos, talvez domésticos e industriais.....	98
Foto 13 - Placa localizada às margens do Arroio registrando a atuação efetiva do Projeto Pessegueirinho.....	98
Foto 14 - Regeneração vegetal rasteira, principalmente às margens e na área canalizada do Arroio.....	99
Foto 15 - Presença de vegetação característica de banhado dentro do leito canalizado do Arroio. Águas turvas.....	99
Foto 16 - Peças de ferro e equipamentos metalúrgicos depositados às margens do Arroio na área destinada à preservação permanente.....	100
Foto 17 - Infiltração nas laterais da área canalizada do arroio com vazamento de provável chorume industrial.....	100
Foto 18 - Apesar de, aparentemente, a qualidade da água do Arroio apresentar-se boa, há indícios da presença urbana de ocupação: é possível observar sacolas plásticas dentro da água e junto à vegetação.....	101
Foto 19 - Visão parcial do Arroio Pessegueirinho, ao fundo.....	101
Foto 20 - Tubulação de esgoto pluvial às margens do Arroio.....	102
Foto 21 - Presença de epífitas registrando que a área ainda tem condições de	

regeneração vegetal.....102

Foto 22 - Ausência de mata ciliar.....103

Foto 23 - Tubulação clandestina para saída de esgoto doméstico e, talvez,  
industrial uma vez que essa tubulação está muito próxima à atividade  
industrial verificada.....103

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 APP'S - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE: (re)visão conceitual</b>	<b>21</b>
2.1 A relação <i>sociedade – natureza</i> no contexto da preservação ambiental	21
2.2 Sobre a <i>conservação</i> da natureza .....	23
2.3 A discussão brasileira sobre as <i>áreas de preservação permanente</i> .....	27
2.4 Os <i>usos e as ocupações</i> das áreas de preservação permanente.....	30
<b>3 CARTOGRAFIA DINÂMICA E ESTRATÉGICA: (re)visão metodológica.....</b>	<b>36</b>
3.1 A cartografia <i>ambiental</i> como instrumento de gestão.....	36
3.2 Proposta cartográfica para o Arroio Pessegueirinho, Município de Santa Rosa, RS.....	39
3.2.1 <i>Qualificação/quantificação das fontes de poluição</i> .....	40
3.2.1.1 <i>Volume potencial de poluição</i> .....	40
3.2.1.2 <i>Índice de contribuição do esgoto sanitário</i> .....	51
3.2.2 <i>Cartografia dinâmica: instrumento de gestão ambiental</i> .....	54
3.2.2.1 <i>Metodologia cartográfica</i> .....	55
3.2.2.2 <i>Potencialidades do método e da representação espacial da poluição</i> .....	60
3.3 Proposta cartográfica para a área de preservação do Arroio Pessegueirinho, município de Santa Rosa, RS.....	63
<b>4 MÉTODOS E TÉCNICAS PARA DEFINIR USOS, OCUPAÇÕES E MINIMIZAR CONFLITOS DE APP'S EM ÁREA URBANA CONSOLIDADA.....</b>	<b>64</b>
4.1 Qualidade da habitação.....	65
4.2 Qualidade da cobertura vegetal.....	73
4.2.1 <i>Níveis de degradação</i> .....	74
<b>5 POTENCIALIDADES DO MÉTODO E DA REPRESENTAÇÃO ESPACIAL DA DEGRADAÇÃO DE APP'S EM ÁREA URBANA CONSOLIDADA.....</b>	<b>76</b>
5.1 Sobre a qualidade da habitação.....	76

	11
<b>5.2 Sobre a qualidade da cobertura vegetal</b> .....	84
<b>5.3 Sobre os percentuais de degradação</b> .....	86
5.3.1 <i>Percentual de contribuição de degradação (por área: da nascente à foz e da foz à nascente)</i> .....	87
5.3.2 <i>Percentual de contribuição de degradação (resultado das áreas 1, 2, 3 e 4; da nascente à foz e da foz à nascente)</i> .....	87
<b>5.4 Sobre os documentos cartográficos</b> .....	89
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	106
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	110

## RESUMO

O trabalho refere-se a uma proposta de metodologia cartográfica para a Área de Preservação Permanente – APP do Arroio Pessegueirinho, Município de Santa Rosa, RS que pretende contribuir na mediação dos conflitos de seu uso e ocupação urbana consolidada, a partir do estudo inicial realizado em 2002 que construiu os métodos e as técnicas que definiram as fontes potencialmente poluidoras nas águas superficiais desse Arroio. Os dois estudos tomaram como base teórica a metodologia proposta por André Journaux em *Cartographie intégrée de l'environnement: un outil pour la recherche et pour l'aménagement* publicada em Paris e impressa em Caen, França, pela UNESCO em 1985, e em *Baixada Santista, Memorial Descritivo. Carta do meio ambiente e de sua dinâmica* publicada pela CETESB, São Paulo, também em 1985. A cartografia proposta trabalha com cores e símbolos e permite alterações metodológicas em cada nova etapa do estudo, pois é dinâmica. Tem caráter estratégico, uma vez que permite a análise do meio físico e, a partir desta, a proposição das soluções dos problemas ambientais que esse tenha apresentado. Nesse caso o meio físico em questão é o Arroio Pessegueirinho e seu entorno. Os resultados obtidos mostram que a falta de qualidade da água desse Arroio deve-se ao lançamento irregular nas suas águas do esgotamento sanitário, pelas habitações principalmente, fato resultante do uso e da ocupação inadequada da sua APP. Essa constatação comprova-se pela aplicação dos índices propostos no estudo realizado em 2002: *índice do volume potencial de poluição* e *índice de contribuição do esgoto sanitário* e das análises elaboradas, e agora concluídas, da *qualidade das habitações* e da *qualidade da cobertura vegetal* na área de preservação permanente do Arroio. Acredita-se que a cartografia construída deve contribuir para a gestão dos problemas ambientais da Área de Preservação Permanente do Arroio Pessegueirinho no Município de Santa Rosa, RS, mas também servir de base para outros estudos em APP's de outros Arroios.

**Palavras-chaves:** Áreas de preservação permanente, cartografia dinâmica, gestão ambiental.

## ABSTRACT

This study refers to a methodology proposal for mapping the Permanent Preservation Area - Pessegueirinho Stream PPA, in city of Santa Rosa, RS which intends to contribute in the mediation of conflicts of not only of its use but also the consolidated urban occupation based on the initial study conducted in 2002 that created the methods and techniques which determined the potentially polluting sources in surface waters of this stream. Both studies had as a theoretical support the methodology proposed by André Journaux in *Cartographie intégrée de l'environnement: un outil pour la recherche et pour l'Aménagement* published in Paris and printed in Caen, France by UNESCO in 1985, and in *Baixada Santista, Memorial Description. Letter of the environment and its dynamics* published by CETESB, São Paulo, also in 1985. The proposed mapping deals with colors and symbols and allows methodological changes in every new stage of the study because it is dynamic. It has a strategic nature, since it allows the analysis of the physical environment, and from that, the proposition of solutions for the environmental problems it has presented. In this case the physical environment in question is Arroio Pessegueirinho and its surroundings. The results show that the creek water lack of quality is due to illegally release of sewage in its water, especially from houses, a fact resulting from inappropriate use and occupancy of its PPA. The finding is demonstrated by the application of the proposed indices in the study conducted in 2002: the potential pollution volume index and the contribution of sewage index and the analysis developed, and now completed, the quality of housing and quality of vegetation in the permanent preservation area of the stream. It is believed that the designed mapping may contribute with the environmental problem management of Pessegueirinho Stream Permanent Preservation Area in Santa Rosa, RS, and also works as a basis for further studies on other streams PPA's.

**Keywords:** Permanent preservation areas, dynamic mapping, environmental management.

## 1 INTRODUÇÃO

Das relações homem-natureza, se constitui o mundo propriamente humano, exclusivo do homem, o mundo da cultura e da história. Este mundo, em recriação permanente, por sua vez, condiciona seu próprio criador, que é o homem, em suas formas de enfrentá-lo e de enfrentar a natureza, sem estudar os condicionamentos histórico-culturais a que estão submetidas suas formas de atuar. (FREIRE, 1975).

De acordo com Oliveira (2000), todos os seres vivos têm necessidade de se apropriarem de recursos da natureza, mesmo como condição necessária para o suprimento da própria vida.

Desde os primórdios de sua existência, o homem buscou se organizar como forma de garantir uma sobrevivência segura. De início, associando-se em grupos, como forma de defesa e autopreservação, garantiam sua sobrevivência como caçadores/coletores de bens e recursos que a natureza propiciava. Tais agrupamentos caracterizavam-se, a princípio, por bandos numerosos e indistintos de pessoas “selvagens” e indisciplinadas, que constituíam verdadeiras hordas. Nômades, se deslocavam pelas pradarias e campos, aprendendo e apreendendo da natureza os meios que o habitat lhes provia. Inteiramente dependentes da disponibilidade de recursos que a natureza lhes propiciava, eles encontravam na organização do grupo a segurança de apropriação do espaço, do alimento e do abrigo.

Os tipos humanos ao assumirem a postura ereta, passando a se locomoverem apoiados nos membros anteriores, deixaram os membros posteriores livres da tarefa de sustentação, permitindo o aprimoramento do sentido do tato e adquirindo habilidades de manuseio. Isto possibilitou ao homem criar instrumentos e utensílios como prolongamento de suas limitações anatômicas.

De posse do instrumento, buscou e desenvolveu técnicas, aperfeiçoou habilidades na utilização e fabricação de artefatos, machados, lanças, arcos, flechas, arpões e o uso controlado do fogo. Essas aptidões e a adaptabilidade aos mais variados climas permitiram o início da conquista do Planeta.

Os seres humanos se espalharam e evoluíram na busca incessante de descobertas, de aprendizagens e de interações.

Hoje a humanidade, com cerca de seis bilhões de seres humanos, vive o dilema de restabelecer as regras que foram básicas para o surgimento das civilizações.

Se antes era fundamental o estabelecimento de regras de condutas que permitissem aos grupos evoluírem organizacionalmente, permitindo-lhes, assim, formas mais adequadas de apropriação dos recursos que a natureza provia, hoje, a distribuição de riqueza, o acesso aos recursos acumulados e aos bens socialmente produzidos são fatores profundamente comprometedores da organização social, das regras de relações e condutas do indivíduo no grupo, como contraposição ao mau uso e distribuição dos recursos adquiridos da natureza, às formas de organizações sociais que as viabilizam. Parece que todo este conjunto de aspectos que caracterizam esta inter-relação *natureza e sociedade*, das possibilidades de um viabilizar o outro, criaram uma relação, meio antropofágica, de criação e destruição.

Existe uma compreensão um tanto quanto errônea de que a questão ambiental se caracteriza pela destruição da 'natureza', natureza entendida como a biosfera. As grandes catástrofes que a Terra atravessou como a megatonelagem do impacto terrestre, que provocou as extinções em massa do final do Cretáceo, foi calculada em dez mil vezes maior que todas as bombas nucleares hoje armazenadas, chegando a eliminar 50% das espécies vivas na época. O grande cataclismo ocorrido no Permiano há cerca de 225 milhões de anos, onde o impacto do final do Cretáceo pareceu brincadeira, eliminou cerca de 95% das espécies existentes (GOULD, 1992, *apud* OLIVEIRA, 2000).

A história da Terra, considerada no referencial de tempo em escala geológica, coloca em dúvida os conceitos que fundamentam certos argumentos. A Terra está em sua idade média, 4,6 bilhões de anos, sendo que há 1,8 milhões de anos surge o *homo erectus*, o que poderá ocorrer em um milhão de anos?

As questões ambientais como efeito estufa, buracos na camada de ozônio, chuvas ácidas, miséria, fome e pestes afetam efetivamente a frágil espécie humana.

Portanto, o referencial de fragilidade está em nós, seres humanos, onde as contradições mais efetivas não estão na propalada fragilidade e colapso dos ecossistemas, ou do planeta Terra, mas nas formas de relações sociais, de valorização de bens e recursos naturais, em síntese, na forma de relação sociedade-natureza.

No referencial de outras espécies, a dos insetos, por exemplo, ou dos peixes e crustáceos, muito mais antigos que a espécie humana, talvez, um colapso desse depredador fosse um alívio. Portanto, a busca de um referencial, como dado de análise, que caracterize a necessidade de mudança, enquanto interesse do ser-homem, frente a um novo equilíbrio nas relações homem-homem/homem-natureza, é uma evidência fundamentalmente de caráter ético, logo de cultura.

Haveremos de considerar ainda, de acordo com Suertegaray (2000), que o homem não seja um ser uno, existem homens e homens, portanto no sentido de apropriação de recursos naturais, de ações antrópicas, devemos relevar e revelar aqueles que são os mais responsáveis pelas grandes degradações ambientais.

Resta, no entanto, observar que na atualidade os geógrafos compartilham de conceitos diferentes. A ótica ambiental, na perspectiva naturalista/naturalizante, ainda se auxilia de conceitos que não dimensionam a tensão sob a qual se originam os impactos, mas esta não tem sido a regra. Por conseguinte, podemos afirmar que a Geografia tem pensado o meio ambiente diferentemente da Ecologia, nele o homem se inclui não como ser naturalizado, mas como um ser social produto e produtor de várias tensões ambientais.

Boaventura de Souza Santos (2002) pondera nos seus escritos que há uma crise de crescimento, uma crise do avançar da ciência, e uma crise de degenerência, uma crise de visão e paradigma da ciência, que é também epistemológica. É necessário *desfazer o desenvolvimento e refazer o mundo*, propõe Zaoual (2003) e reforça: o desenvolvimento é o homem, porque as estruturas estão no homem, portanto só esse é capaz de operar a mudança e desfazer a crise.

Valoriza-se a análise dos processos no tempo que *faz* muito mais do que o tempo que *escoa*. O interesse nessa dimensão estaria associado à necessidade sempre presente de conhecer a funcionalidade, agora a nova funcionalidade, decorrente da crise do ambiente e suas implicações no processo produtivo. Os estudos da natureza estão cada vez mais carregados de objetivos, intenções técnicas, que promovam uma densificação (técnica) da natureza. Esses estudos são

objetivados, na linguagem ambiental, através dos diagnósticos, dos monitoramentos e das medidas mitigadoras. Devemos ter presente que monitoramento pressupõe controle e que medidas mitigatórias são soluções técnicas de restauração da natureza, portanto, natureza tecnificada, natureza artificializada na expressão de Milton Santos (1997).

O interesse pelas *soluções técnicas de restauração da natureza* é a razão que pauta esta tese. As Áreas de Preservação Permanente (APP), principalmente nos ambientes urbanos, sem preservação, usadas e ocupadas, estão, em quase sua maioria, degradadas. O caminho metodológico e cartográfico que dê conta de, ao menos inicialmente, discutir as possibilidades destas soluções, existe.

A Resolução CONAMA n° 369/ de 28 de Março de 2006 a o dispor “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 - APP” permite a ousadia de propor a discussão.

Entende-se que, a partir dessa Resolução, é possível, cartográfica e metodologicamente, contribuir na regulamentação da metodologia de recuperação das APP's propostas no Art. 17, das Disposições Finais, Seção VI, da já referida Resolução. A pretensão nessa tese é encontrar o maior número de argumentos científicos possíveis para, assim, dar base e suporte ao Grupo de Trabalho criado pelo CONAMA que está pensando nessa regulamentação.

Acredita-se que é a soma dos esforços do legislador, do fiscalizador, do executor público ou privado, do pesquisador, do proprietário ocupante da área que resultará na verdadeira solução para o impasse do uso e da ocupação das APP's.

Ainda que haja situações definidas do que sejam os critérios a serem usados nas decisões que possibilitam a intervenção ou a supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente no Artigo 2º, incisos I, II, e III, desta Resolução: casos de utilidade pública, de interesse social e de baixo impacto ambiental, esses parecem insuficientes para a construção de critérios pontuais.

Nesse sentido, a cartografia dinâmica e estratégica, segundo a metodologia de Journaux (1985), é revelada como um registro cartográfico de elementos indicadores das principais alterações da natureza, decorrentes, principalmente, da ação da sociedade – degradações das feições originais da paisagem, poluição das águas, do ar e do solo – e de trabalhos de defesa ambiental – pelo uso de cores. Esta metodologia se mostrou eficiente para a localização das prováveis fontes de

impacto negativo de poluição hídrica para o Arroio Pessegueirinho de Santa Rosa, Rio Grande do Sul (RS), e contribuiu para o gerenciamento ambiental. Ela forneceu os importantes insumos à ação dos diferentes órgãos que nele vêm atuando, sendo utilizada na pesquisa de elaboração da dissertação de mestrado: “Métodos e técnicas para definir fontes potencialmente poluidoras em águas superficiais: Arroio Pessegueirinho – Município de Santa Rosa, RS”, (Reinehr, 2002). Acredita-se que também o será para a minimização dos conflitos de uso e ocupação das Áreas de Preservação Permanente no espaço urbano consolidado, no Arroio Pessegueirinho, Município de Santa Rosa, RS, sendo esse espaço, mais uma vez, o “laboratório experimental” desses estudos.

A certeza de que seria relevante pesquisar a metodologia cartográfica que se está propondo como pesquisa de tese aconteceu no momento da elaboração da Lei do Plano Diretor Participativo do Município de Santa Rosa, RS, no ano de 2006, prevista pelo Estatuto da Cidade, Lei 10.257, de 10 de julho de 2001. Essa Lei, regulamentada no Cap. III, Art. 39, prevê macrozoneamento para as áreas urbanas ocupadas e estabelece grandes diretrizes de ocupação para estas diferentes zonas. A equipe técnica da UNIJUI, através do IPD – Instituto de Políticas Públicas e Desenvolvimento, da qual faço parte, foi contratada pelo Poder Público do Município de Santa Rosa, RS, para a tarefa de elaboração do macrozoneamento das áreas urbanas ocupadas. E os pesquisadores da área ambiental, que é o meu caso, contratados para a elaboração da proposta da macrozona de preservação ambiental.

As Áreas de Preservação Permanente da *cidade* (opção de estudo desta pesquisa) de Santa Rosa, RS, localizadas em área urbana consolidada ou não, na sua maioria, estão desprovidas de cobertura vegetal em razão da antropização. Então como construir no Plano Diretor os critérios de definição do que deveriam ser considerados uso e ocupação previstos na Resolução CONAMA nº 369? Quais seriam os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental? Portanto, quais seriam as Áreas de Preservação Permanente com possibilidade de intervenção ou supressão de vegetação?

Havia uma discussão muito intensa, e polêmica, movida pelos representantes do poder público municipal, manifestada nas audiências públicas, previstas pela metodologia da Lei do Plano Diretor, que antecedem a elaboração do mesmo, sobre o que se entende por *área urbana consolidada*. A Resolução CONAMA nº 303/2002,

no Art. 2º, Inciso XIII, deixa claro nas alíneas *a*, *b* e *c* o que está definido legalmente. Entendia-se que era necessário discutir e questionar mais. Principalmente a alínea *b*, uma vez que esta se refere aos equipamentos de infra-estrutura urbana necessários como critérios de definição desse conceito: 1. *Malha viária com canalização de águas pluviais*; 2. *Rede de abastecimento de água*; 3. *Rede de esgoto*; 4. *Distribuição de energia elétrica e iluminação pública*; 5. *Recolhimento de resíduos sólidos urbanos*; 6. *Tratamento de resíduos sólidos urbanos*. É necessária a existência de, no mínimo, quatro dos equipamentos citados para a área ser considerada *urbana consolidada*.

Não se estava questionando a existência desses equipamentos nas APP's urbanas da cidade de Santa Rosa, RS, muito menos na APP do Arroio Pessegueirinho. As áreas são antropizadas, qualificadas com equipamentos de infra-estrutura urbana disponibilizados pelo Poder Público Municipal, independente de que administração o fez ou em qual período foi autorizado. Não é esta a questão. A discussão está na manutenção e na conservação das mesmas. Como fazer para preservá-las usando, inclusive, a Resolução CONAMA nº 369 que possibilita a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente nos casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental. A dúvida da equipe técnica se referia à aplicação desta Resolução.

A proposta metodológica da tese tem a pretensão de dar conta desse caso específico, mas também, contribuir para outras discussões e aplicabilidades legais e técnicas de casos semelhantes.

Este estudo pretende aprofundar o conceito de Área de Preservação Permanente, revisar a legislação concernente ao tema e analisar as propostas do gestor e do legislador quanto ao uso e ocupação de APP's em área urbana consolidada, para propor um método cartográfico (uma cartografia dinâmica e estratégica) que defina 'o que' e 'como' fazer com a APP usada e ocupada do Arroio Pessegueirinho em área urbana consolidada do município de Santa Rosa, RS.

Para dar conta desta proposta foi feita uma consulta bibliográfica para verificar o que já se havia publicado até então sobre o tema da pesquisa. Também um trabalho de campo para verificar *in loco* as reais condições da área destinada à preservação permanente do Arroio Pessegueirinho. E então a identificação dos impactos encontrados na área destinada à preservação permanente do Arroio que

serviram como base para a elaboração da proposta metodológica da cartografia temática.

O texto foi organizado em capítulos. No Capítulo 2: APP'S - Áreas de Preservação Permanente foi elaborada uma revisão conceitual sobre a *conservação* da natureza, uma discussão sobre as *Áreas de Preservação Permanente* no Brasil e sobre os *usos e as ocupações* das Áreas de Preservação Permanente a partir da lei. No Capítulo 3: Cartografia dinâmica e estratégica foi organizada uma revisão metodológica da cartografia *ambiental* trabalhada como instrumento de gestão e a efetivação da proposta cartográfica para o Arroio Pessegueirinho, município de Santa Rosa, RS. No Capítulo 4: Métodos e técnicas para definir usos, ocupações e minimizar conflitos de APP's em área urbana consolidada a construção da metodologia cartográfica considerando os critérios da qualidade da habitação e da qualidade da cobertura vegetal a partir dos níveis de degradação. No Capítulo 5: Potencialidades do método e da representação espacial da degradação de APP's em área urbana consolidada a apresentação dos resultados obtidos na aplicação do método sobre a qualidade da habitação, sobre a qualidade da cobertura vegetal, sobre os percentuais de degradação, por área e o resultado das áreas, e sobre os documentos cartográficos, a confecção dos mesmos.

Cabe à geografia o papel de trabalhar a espacialidade, nesse caso a espacialidade da dinâmica ambiental. Cabe ao geógrafo incentivar campanhas de monitoramento, de preservação e melhoria da natureza (de "toda" a natureza), de gestão ambiental e, principalmente da ética ambiental, através das suas pesquisas que permitem construção teórica das possíveis soluções dos problemas ambientais *reais*.

Tomemos para nós essas tarefas, tão simplesmente por acharmos que devemos...

## **2 APP'S - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE: (re)visão conceitual**

### **2.1 A relação *sociedade–natureza* no contexto da preservação ambiental**

Pode-se afirmar que o mundo jamais tinha visto uma sociedade como a atual: baseada no consumo, movida pelo dinheiro e pelo lucro. Dessa forma, a sociedade do final do século XX caracteriza-se pelo extremo individualismo dos seus componentes e é totalmente diferente daquela dos séculos anteriores. (BASSO, 2000, p. 36).

E é centrado no individualismo, argumenta Basso (2000), no consumo e no poder econômico (os indivíduos valem mais pelo seu poder de compra do que pelo seu caráter), que uma “minoría engajada” dos países centrais, formada basicamente pelas organizações não governamentais (ONG's), grupos comunitários, agências estatais de controle e fiscalização ambiental, empresários, instituições de pesquisa ambiental, entre outros, vai preocupar-se com as relações sociedade-natureza e tentar encontrar um modelo novo de desenvolvimento, que associe crescimento econômico/progresso com qualidade de vida/sustentabilidade dos recursos.

O movimento ambientalista, de acordo com Haesbaert (2004), enquanto movimento histórico-social é destaque no cenário da aventura humana, principalmente a partir da década de 1960. Porque então, ainda temos problemas ambientais? É necessário repensar a produção e o consumo, afirma.

É arbitrário falar em ‘movimento’ ambientalista porque cada cultura produz o seu. Não pode ser pensado como único e é exatamente por causa disto que pode ter um grande poder de formar redes e penetrar em vários cenários.

É necessário distinguir ambientalismo (comportamento humano frente ao ambiente natural), de ecologia (o gênero humano como parte de um ecossistema mais amplo) (Castells, 1999). Há uma relação estreita e ambígua com a ciência e a tecnologia. O desenvolvimento de ‘idéias verdes’ nasceu da revolta da ciência contra

a própria ciência na Europa e na América do Norte durante o século XIX. Cientistas e ativistas ambientais atuavam juntos nesse período. O ambientalismo é um movimento com base na ciência. A proposta de não permitir que ‘a vida vire máquina’. O objetivo é o controle sobre o espaço e a ênfase na localidade. A luta pela redefinição material na sociedade do tempo e do espaço.

O tempo está em jogo na sociedade em rede. Há um tempo cronológico um intemporal e outro glacial. É necessário aprender a conviver com todos esses. Os ecologistas inspiram uma nova identidade, uma identidade biológica: uma cultura da espécie humana como componente da natureza. É o paradigma tecnológico da comunicação que permite isto.

A relação *sociedade natureza*, de acordo com Moreira (2001), não é em si destrutiva e sim cultural. Nesse caso, a sociedade ocidental (a cultura ocidental) destruiu mais.

Há uma dialética nos atos da relação homem e natureza: ao mesmo tempo em que constrói, destrói. É o ambiente que expressa e que abriga esta relação, por vezes, tensa. O fundamento da lógica do mercado (da troca) determina a técnica. No ocidente, mercado e técnica são invariantes e é na modernidade que a contabilidade da relação mercado e técnica se transformam em economia política. É o mercado que determina a forma (a técnica) do uso da natureza. Para Habermas (1984), a relação mercado e técnica é a *razão instrumental*.

A consciência ambiental é condição *sine qua non* de uma consciência histórica política. A relação homem natureza é metabólica, ou seja, uma troca constante de matéria e energia. E, por ser relação, é troca, portanto, invariável. Quanto mais há impregnação de troca nas escalas territoriais, mais há técnicas. Os gregos reduziram a lógica da natureza à lógica da física-matemática a partir da razão. ‘*A natureza é o mundo sensível e não os objetos*’, disseram os gregos. Homem e natureza não são separados. São as trocas e as técnicas que ampliam as devastações da natureza: ampliam a escala territorial de trocar e tecnificar e “globalizam”. Como exemplo, podemos lembrar do Oriente Médio que foi devastado, e “secado” pelos romanos principalmente, uma vez que era mais úmido que a Península Ibérica e a Itália, através da construção de barcos. Enquanto indústria artesanal a natureza se confundia com o homem (mundo animal e vegetal). Na indústria manufatureira, transição para a indústria fabril moderna, ocorre à perda de identidade entre homem e natureza (mundo mineral). O tempo e o espaço estão

dissociados. O homem tem uma escala de vida (e valor) diferente da escala de vida (e valor) de uma rocha ou de uma bauxita, por exemplo.

Parece que hoje a natureza não é viva, é inorgânica, é utilitária. A grande novidade é o *casamento* da técnica com a biologia, ou a *visão holística* dos fatos. O físico-químico explicado pelo biológico no ambiente, recursivamente, sistemicamente, auto-organizativamente. Há quem questione também.

## 2.2 Sobre a *conservação da natureza*

A concepção de conservação da natureza *in situ*, mais difundida mundialmente, propõe, de acordo com Brito (2000), o estabelecimento de áreas naturais protegidas. O marco fundamental da estratégia do estabelecimento desses sistemas e áreas naturais protegidas foi à criação do Parque Nacional de Yellowstone nos EUA, em 1872, ainda que a definição do conceito de Parque já houvesse sido esboçada anos antes (1830) por George Catlin (McCORMICK, 1992, *apud* BRITO, 2000), e que tenham existido outros tipos de áreas protegidas definidas anteriormente a essa data.

O pressuposto inicial que fundamentou a existência de áreas naturais protegidas em muitos países foi o da socialização do usufruto, por toda a população, das belezas cênicas existentes nesses territórios. O caso particular da criação do Parque Yellowstone representou, nos EUA, uma vitória dos preservacionistas. Para esses, as áreas virgens deveriam receber proteção total, sendo permitidas em seu interior apenas atividades de caráter educativo ou recreacional (McCORMICK, 1992, *apud* BRITO, 2000). Na percepção dos preservacionistas, havia uma dissociação intrínseca entre homem e natureza. Para eles, 'natural' era aquilo que prescindia da presença ou atuação humana, e que permanecia tal como foi originalmente criado pela 'ação divina'.

Esse pressuposto, que estava no bojo das formas de percepção da sociedade urbana perante a natureza, não era único. Conservacionistas, com pressupostos diferentes, também acreditavam ser possível a exploração dos recursos naturais de forma racional e sustentável.

A disputa conceitual acerca dos objetivos de conservação da natureza, em fins do século passado, permanece ainda muito atual. A idéia da dissociação

homem-natureza continuou regendo os pressupostos vinculados aos sistemas nacionais de áreas protegidas.

Com o passar do tempo, aos objetivos originais dos sistemas de áreas naturais protegidas foram sendo incorporados novos conceitos, que priorizavam, cada vez mais, a conservação da biodiversidade das áreas escolhidas e não apenas as belezas cênicas, como anteriormente. Esses novos conceitos fizeram com que fossem ampliados os limites territoriais das áreas naturais protegidas, para que os ecossistemas, seus processos biológicos e espécies fossem integralmente contemplados e mantidos. Então, sob o prisma da conservação da biodiversidade e dos bancos genéticos, as áreas naturais protegidas passaram a cumprir o papel de ‘antítese do modelo de desenvolvimento’ adotado até então, servindo principalmente como laboratórios para a pesquisa básica das ciências biológicas.

Na década de 1930 já haviam sido estabelecidos parques nacionais em várias partes do mundo. Contudo, não estava estabelecido um conceito universal para essa área natural protegida. Com a finalidade de definir esse conceito, realizou-se a Convenção para Preservação da Fauna e Flora em seu Estado Natural, em Londres, 1933. Essa Convenção concluiu que os parques nacionais deveriam ser áreas: a) que fossem controladas pelo poder público, e cujos limites não poderiam ser alterados, onde nenhuma parte poderia estar sujeita à alienação, a menos que decidido pelas autoridades legislativas competentes; b) que fossem estabelecidas para propagação, proteção e preservação da fauna silvestre e da vegetação nativa, e para a preservação de objetos de interesse estético, geológico, pré-histórico, arqueológico e outros interesses científicos, para o benefício e o desfrute do público em geral; c) onde a caça, abate ou captura da fauna, e a destruição ou a coleta da flora, deveriam ser proibidas, exceto sob a direção ou controle das autoridades responsáveis; e d) onde seriam construídas instalações para auxiliar o público em geral a observar a fauna e a flora (BRITO, 2000).

Sete anos depois da Conferência de 1933, foi realizada a Conferência para a Proteção da Flora, Fauna e das belezas Cênicas Naturais dos Países da América – ‘Convenção Panamericana’, realizada em 1940 em Washington. Nesta Convenção os Parques foram definidos como áreas que deveriam ser estabelecidas para a proteção e conservação das belezas cênicas naturais e da flora e fauna de importância nacional, beneficiando o público que poderia usufruir de paisagens

naturais colocadas sob superintendência oficial (QUINTÃO, 1983, *apud* BRITO, 2000).

Em 1948, no Congresso organizado pelo governo francês e a UNESCO, a fim de coordenar e iniciar trabalhos de cooperação internacional no campo da conservação da natureza foi fundada a União Internacional para a Proteção da Natureza (UIPN), que englobava agências governamentais e não governamentais. Seu objetivo era a promoção de ações em bases científicas que possam garantir a perpetuidade dos recursos naturais, dos quais todos os seres vivos dependem, não apenas por seus valores culturais e científicos intrínsecos, mas também para o bem-estar econômico e social da humanidade.

Em 1962 foi realizada a I Conferência Mundial sobre Parques Nacionais, em Seattle (EUA). Talvez um dos resultados mais importantes dessa Conferência, no que diz respeito à oposição homem-natureza, tenha sido a incorporação da possibilidade de existirem exceções ao *princípio geral* estabelecido para os parques. Para que uma área possa ser designada como parque nacional ou reserva equivalente, esta deve estar sob uma ampla proteção legal que a resguarde da exploração de seus recursos naturais ou de qualquer outro dano ocasionado pelo homem. Na prática se devem permitir algumas exceções e como tais devem ser manejadas sempre (AMEND, 1991, p. 459, *apud* BRITO, 2000).

Foi a partir dos anos 1950 e, com especial destaque para a década de 1970, que o mundo conheceu uma impressionante expansão do estabelecimento de áreas naturais protegidas: 1.300 novos parques foram criados no mundo nesse período (BRITO, 2000).

Durante o período de expansão do número de áreas naturais protegidas, ocorreu a Conferência da Biosfera, em 1968, em Paris. As conclusões mais importantes desta Conferência foram as de que era preciso dar ênfase ao entendimento do caráter inter-relacionado do meio ambiente, e que o uso e a conservação racional do meio ambiente humano e das áreas naturais protegidas dependiam não só das questões científicas, mas, sobretudo das dimensões política, social e econômica, que estavam fora de sua esfera de ação.

Na década de 1970, a comunidade internacional começou a voltar os olhos para os crescentes conflitos que envolviam populações e áreas naturais protegidas. Em 1972, ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, onde, pela primeira vez, segundo McCormick (1992) citado

por Brito (2000), foram discutidos os problemas políticos, sociais e econômicos do meio ambiente global, num fórum intergovernamental, com o intuito de se empreender ações corretivas.

Essa Conferência trouxe resultados imediatos e importantes como, por exemplo, a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). O maior legado, talvez, da Conferência de Estocolmo tenha sido a inserção definitiva das questões ambientais na agenda mundial e o estabelecimento do conceito de que os problemas ambientais transcendiam fronteiras e que estavam relacionados a questões de ordem política, econômica, social e cultural.

Também nos anos 1970, foi lançado o Programa *Man and Biosphere* (MAB) da Unesco, cujos objetivos eram os de encorajar o desenvolvimento com equilíbrio, nas relações entre o homem e o seu ambiente. Começava então a ser incorporada a realidade da ocupação humana no interior das áreas naturais protegidas, por meio da instalação de reservas da biosfera. Os ingredientes-chave das reservas da biosfera são: 'o envolvimento dos tomadores de decisão e a população local em projetos de pesquisa, treinamento e demonstração no campo e a conjugação de disciplinas da área das ciências sociais, biológicas e físicas para o direcionamento de problemas ambientais complexos' (UNESCO, 1984, p. 1 *apud* BRITO, 2000).

Finalmente, em 1992, no IV Congresso Mundial de Parques, em Caracas, na Venezuela, a questão envolvendo populações e áreas naturais protegidas foi um dos principais temas das discussões. Saíram fortalecidos alguns conceitos e necessidades posteriormente debatidas na Conferência Mundial das Nações Unidas, sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio – 92), realizada no mesmo ano, na cidade do Rio de Janeiro, no Brasil. Nessa Conferência, pelo menos dois documentos importantes foram produzidos: Agenda 21 e Convenção da Biodiversidade. Segundo o Relatório *Nosso Futuro Comum*, hoje há uma rede de áreas naturais protegidas em todo o mundo que totaliza mais de quatro milhões de km<sup>2</sup>.

A Conferência de 1992 fortaleceu a importância da integração das áreas naturais protegidas aos planos de desenvolvimento dos diferentes países, para que estas pudessem trazer, ao mesmo tempo, benefícios à população local e tivessem garantida sua conservação; e a necessidade de que existam áreas naturais protegidas e que estas sejam mais bem manejadas.

O artigo 11 do Protocolo Adicional à Convenção Americana dos Direitos Humanos, assinado em São Salvador, República de São Salvador, em 17.11.1998, prevê o direito ao meio ambiente sadio: 'Toda pessoa tem direito de viver em um meio ambiente sadio e de beneficiar-se dos equipamentos coletivos essenciais'. Inserir um Direito em uma Declaração 'tem importância psicológica' (REBELLO FILHO e BERNARDO, 1998, p. 8, *apud* REINEHR DAL FORNO, 2006). Incorpora-se a importância de estabelecer uma responsabilidade ambiental comum. Como é o caso da Declaração Universal dos Direitos Humanos, que é a afirmação de um *ideal* a atingir. Salienta a Declaração dos Direitos Humanos de Viena/1993 que os direitos humanos são 'universais, indivisíveis, interdependentes e estão inter-relacionados'.

### **2.3 A discussão brasileira sobre as *Áreas de Preservação Permanente***

No Brasil, esta responsabilidade começa a ser expressa com o advento do Código Florestal Federal de 1934, onde era conferida proteção às florestas que por sua localização, dentre outras funções, conservassem o recurso hídrico, evitassem a erosão do solo e protegessem sítios que por sua beleza natural merecessem ser conservados (art. 4º). Essas eram tidas como florestas protetoras, equivalendo-se ao que hoje são as *Áreas de Preservação Permanente* (APP's).

Na época, a proteção era conferida às florestas, porém, indiretamente, se estava querendo proteger, também, as áreas onde tais florestas brotavam. As florestas protegem a área que é indispensável para a manutenção da vitalidade do curso d'água. Isto é, uma está intimamente ligada à outra, senão vejam-se, as áreas nuas com seu solo exposto se esvaem tanto pelos efeitos nefastos da erosão, quanto pelo desgaste do solo, pois esse é ineficaz para realizar a fixação de água, dentre vários outros fatores malévolos incidentes. (CAPPELLI, S. & ZANCHET, R., 2006).

A interpretação de que a área desprovida de diversas formas de vegetação segundo a sucessão botânica (campo, floresta...) deve ser desconsiderada para fins de preservação é equivocada. As diversas formas de vegetação foram incluídas na legislação pelo simples fato de que nem todos os ecossistemas têm florestas como sua composição principal e sim por outras formas de vegetação, como por exemplo, os campos sulinos. Embora, o conceito de floresta, pelo menos aqui no estado do Rio Grande do Sul, é bastante amplo, abrangendo 'toda formação florística de porte

arbóreo, mesmo em formação' (Art. 42, inciso IV do Código Florestal, Lei nº 9.519/92). No Código Estadual do Meio Ambiente, Lei nº 11.520/00, art. 14, inciso 25, floresta é a 'associação de espécies vegetais e arbóreas nos diversos estágios seccionais, onde coexistem outras espécies da flora e da fauna, que variam em função das condições climáticas e ecológicas'.

Embora, não se falava expressamente em "Áreas de Preservação Permanente", se falava em florestas e demais formas de vegetação permanente localizadas nas margens de quaisquer cursos d'água, já objetivando, na verdade, a proteção da própria área.

A Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965 que instituiu o Código Florestal Federal, alterada pela Medida Provisória nº 2.166-67/2001, finalmente expressava a proteção, como deveria ter sido desde o princípio. Definiu a área onde se localizam as florestas e as demais formas de vegetação, como sendo a

Área de Preservação Permanente', qual seja 'a área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, **coberta ou não** por vegetação nativa (o grifo é meu), 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.

O art. 2º desse Código considera de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação espontânea situadas: a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal, cuja largura mínima seja:

- 1) de 30m para os cursos d'água de menos de 10m de largura; **(é o caso do Arroio Pessegueirinho da cidade de Santa Rosa, RS, motivo desta pesquisa)**
- 2) de 50m para os cursos d'água que tenham de 10m a 50m de largura;
- 3) de 100m para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 m de largura;
- 4) de 200m para os cursos d'água que tenham de 200m a 600m de largura;
- 5) a) de 500m para os cursos d'água que tenham largura superior a 600m.
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais e artificiais;
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados 'olhos d'água', qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50m de largura;
- 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, a partir da linha de ruptura do relevo em faixa nunca inferior a 100m em projeções horizontais;
- h) em altitude superior a 1.800m, qualquer que seja a vegetação.

Parágrafo Único. **No caso de áreas urbanas (idem)**, 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.

As Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, nº 302/2002 e nº 303/2002 tratam as áreas urbanas ‘tidas como consolidadas’. Além de serem aquelas áreas compreendidas no disposto acima, devem apresentar, ainda, determinadas exigências: a) definição legal pelo Poder Público; b) existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infra-estrutura urbana: 1) malha viária com canalização de águas pluviais; 2) rede de abastecimento de água; 3) rede de esgoto; 4) distribuição de energia elétrica e iluminação pública; 5) recolhimento de resíduos sólidos urbanos; 6) tratamento de resíduos sólidos urbanos; e c) densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km<sup>2</sup>.

O art. 3º citado na Lei do Código Florestal diz que se consideram, 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.

Outra previsão de APP's a serem declaradas pelo Poder Público pode ser encontrada no Código Estadual do Meio Ambiente – CEMA, Lei Estadual nº 11.520/2000, Art. 156 e incisos: ‘... 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 de fauna e flora ameaçadas 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.

As APP's exercem fundamentais funções ecológicas. Não são apenas as florestas merecedoras de tal cuidado; são também, de acordo com o Art. 1º do

Código Florestal Federal, bens protegidos as demais formas de vegetação úteis às terras que revestem, bem como as **terras propriamente ditas (ibidem)**.

A 'função social da propriedade' está prevista no Art. 5º, inciso XXIII, Art. 170, inciso III, Art. 182, parágrafo 2º, Art. 186, incisos I e II da Constituição Federal de 1988.

Quanto a esta função, não se trata de limitar o desfrute na relação da propriedade, de acordo com Derani (2002), mas conformar seus elementos e seus fins dirigindo-a ao atendimento de determinações de políticas públicas de bem-estar coletivo. Esse comportamento decorre do entendimento de que **propriedade é uma relação com resultados individuais e sociais/coletivas simultaneamente (ibidem)**. Os meios empregados e os resultados alcançados devem estar condizentes com os objetivos de preservação ambiental, de melhoria das condições sociais e jurídicas.

#### **2.4 Os usos e as ocupações das áreas de preservação permanente**

A função social e ambiental, segundo Mirra (2003), não constitui um simples limite ao exercício de direito de propriedade como aquela restrição tradicional por meio da qual se permite ao proprietário, no exercício de seu direito, fazer tudo que não prejudique a coletividade e o meio ambiente. Diversamente, a função social e ambiental vai mais longe e autoriza até que se imponha ao proprietário comportamentos positivos, no exercício de seu direito, para que a sua propriedade, concretamente, esteja adequada à preservação do meio ambiente.

O Art. 182, *caput*, da Constituição Federal, que dispõe sobre a política urbana, 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'.

Para que a política de desenvolvimento urbano garanta o bem-estar de seus habitantes, necessário se faz que a mesma vise, também, à preservação do meio ambiente, uma vez que a própria Constituição Federal afirma que ele é essencial à sadia qualidade de vida (Art. 225, *caput*).

Em se tratando de APP's do Art. 2º, do Código Florestal – matas ciliares, encostas acima de 45º, terrenos com altitude superior a 1.800m, dentre outros – o regime jurídico municipal é aplicável quando for mais rigoroso que aquele previsto na

lei florestal federal. Os parâmetros do Art. 2º do Código Florestal não são simples referência flexível, singela indicação, argumenta Benjamin (2000), mas caracterizam-se como ' piso mandamental', aquém do qual nem os estados, nem os municípios podem descer.

Para a regularização de áreas já consolidadas e em desconformidade com a legislação ambiental, o Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001), no Art. 32, parágrafo 2º, incisos I e II, permite a formação de operações urbanas consorciadas, visando à regularização mediante compensação do empreendedor que desrespeitou as normas ambientais.

Art. 32 – Lei municipal específica, baseada no plano diretor, poderá delimitar área para aplicação de operações consorciadas.. [...]

Par. 2º - Poderão ser previstas nas operações urbanas consorciadas, entre outras medidas:

I – a modificação de índices e características de parcelamento, uso e ocupação do solo e subsolo, bem como alterações nas normas edilícias, considerando o impacto ambiental delas decorrente;

II – a regularização de construções, reformas ou ampliações executadas em desacordo com a legislação vigente.

Estas operações consistem em um conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo Poder Público Municipal, com a participação dos proprietários, moradores, usuários permanentes e investidores privados, com o objetivo de alcançar em uma área as transformações urbanísticas estruturais, as melhorias sociais e a valorização ambiental.

As recentes e oportunas discussões a cerca desse tema junto aos órgãos gestores, legisladores e fiscalizadores justificam-se pela necessidade, e indiscutível importância, de se fazer cumprir o argumento legal. Além disso, se quer estas ' melhorias e esta valorização ambiental'. Só no ano de 2006, foram publicizados três documentos com o intuito de discutir o uso e a ocupação de APP's:

1) A Resolução nº 369, de 28 de março de 2006, do CONAMA, que 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.

Seção I – Das disposições gerais

Art. 1. Esta Resolução define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse

social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental. [...]

Art. 2. O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:

I – utilidade pública:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) as obras essenciais de infra-estrutura 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 a 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 aos critérios e requisitos previstos nos parágrafos 1 e 2 do artigo 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 de 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. [...]

Seção VI – Das Disposições Finais

Art. 17. O CONAMA deverá criar Grupo de Trabalho para no prazo de um ano, apresentar proposta para regulamentar a **metodologia** de recuperação das APP's. [Grifo nosso]

2) O parecer denominado: '*Área de preservação permanente em área urbana consolidada - natureza jurídica desses espaços, o que é de preservação permanente: a área ou somente a cobertura vegetal? Necessidade de Licenciamento do ramo/atividade: bar e danceteria*', produzido pela Procuradora de Justiça e Coordenadora do Centro de Apoio Operacional de Defesa do Meio Ambiente, Sílvia Cappelli, e pela Assessora do Centro de Apoio Operacional de Defesa do Meio Ambiente, Rovena Zanchet, Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por solicitação da FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler.

3) A notícia publicada no Informativo do Ministério das Cidades, em outubro de 2006, e enviada pelo jurista Edésio Fernandes: *STJ Reconhece a preponderância na preservação de manancial sobre direito à moradia em parcelamento clandestino do solo.*

A Segunda Turma do Superior Tribunal de Justiça, por unanimidade, reconheceu que a destruição ambiental da represa Billings – que serve de água grande parte da cidade de São Paulo, provocando assoreamento e destruição da Mata Atlântica – deve ser revertida, com base em laudo técnico, pela restauração pleiteada em ação civil pública ajuizada pela Promotora de Justiça da comarca de São Bernardo do Campo, Dra. Rosângela Staurengi. O acórdão relatado pelo Ministro João Otávio de Noronha no RE nº 403.190 – SP averba que: ‘o dano ambiental aqui denunciado avulta de importância, não só pela destruição da Mata Atlântica, mas principalmente em razão da represa que, segundo dados constantes do processo, está sendo assoreada, o que evidentemente, comprometerá o abastecimento de água de São Paulo, que já tem sofrido com racionamento em determinadas épocas do ano’. Em seu entendimento o eminente Relator, ao sopesar a existência de parcelamento clandestino do solo reconheceu que: ‘evidentemente há um fator social que muito pesa na decisão de restauração, a de remoção de famílias instaladas de forma clandestina no local, considerando que, não fosse o loteamento irregular, as edificações foram construídas em descumprimento de ordem judicial pois, quando do início da presente ação, foi determinada a paralisação das obras de edificações, o que não foi sequer atacado pelo Poder Público, resultado na quase completa ocupação local, mesmo antes de se proferir sentença’. E prossegue: ‘no caso, não se trata de querer preservar algumas árvores em detrimento de famílias carentes de recursos financeiros, que provavelmente deixaram-se enganar pelos idealizadores do projeto de loteamento na ânsia de obterem moradias mais dignas, mas de preservação de reservatório de abastecimento urbano, que beneficia um número muito maior de pessoas do que as instaladas na área de preservação. Assim, deve prevalecer o interesse público em detrimento do particular, uma vez que, in casu, não há possibilidade de conciliar ambos a contento. Evidentemente o cumprimento da prestação jurisdicional causará sofrimento a pessoas por ela atingidas, todavia, evitar-se-á sofrimento maior em um grande número de pessoas no futuro; e disso não se pode descuidar’.

Verifica-se, a partir dessas três referências, que há uma evidente razão para que se construam as propostas “de uso e ocupação” para as Áreas de Preservação Permanente (urbanas e rurais) nos municípios, exigência inclusive da elaboração dos Planos Diretores prevista pelo Estatuto da Cidade, Lei 10.257, de 10 de julho de 2001, regulamentada no Cap. III, Art. 39, e que prevê macrozoneamento para estas áreas e estabelece grandes diretrizes de ocupação para as diferentes zonas: macrozona rural, macrozona de preservação ambiental, macrozona central, macrozona de estruturação urbana, macrozona de urbanização prioritária.

O discurso jurídico dogmático propõe Sass (2009), precisa avançar no entendimento do vínculo homem natureza para 'fazer cumprir o argumento legal'. Segundo esta jurista, o Direito não pode ignorar a urgência das questões ambientais, uma vez que a crise ambiental que se evidencia no mundo contemporâneo revela que o homem consome 30% (trinta por cento) a mais dos recursos naturais produzidos pelo planeta. Com efeito, o pacto social desconsiderou a Terra, pois, para os seus formuladores, ela esteve desde sempre assegurada. Essa proposição, no entanto, já não pode mais ser considerada, lembrando que a escassez dos recursos está a demonstrar que a Terra não está garantida.

O sentido dado à natureza no contexto atual resgata a intersubjetividade, a objetividade na subjetividade e nos remete a pensar uma outra questão: natureza *versus* cultura.

O uso das áreas destinadas à preservação permanente é cultural e histórica e não é diferente em Santa Rosa. Até meados de 1960, segundo relatos de moradores do entorno do Arroio Pessegueirinho, as águas de todo o curso desse ofereciam boas condições para a pesca e para o lazer. Com o crescimento populacional e a ausência de um sistema de esgoto sanitário, esse quadro se alterou: o lixo residencial passou a ser depositado diretamente no Arroio, ou em suas margens – material que as chuvas encarregam-se de levar para o leito. Os dejetos industriais passaram a ser despejados nas águas do Arroio e o esgoto, doméstico e residencial, passou a ser canalizado para as margens próximas do Arroio que, posteriormente é drenado para o leito através do solo (REINEHR, 2002).

Hoje o Arroio tem uma imagem desagradável – em alguns pontos assemelha-se a esgoto, os odores são fortes e a micro fauna parece inexistente. O desmatamento intenso das margens associado a constante pavimentação das ruas provocou o assoreamento do arroio; com o assoreamento ocorreram algumas inundações catastróficas para a população ribeirinha que viu suas casas invadidas pelas águas e pelo lixo. Como possível solução desse problema, foram canalizados artificialmente 2.200 metros de seu leito, o que só fez protelar soluções: o problema das inundações indesejadas estava resolvido, pelo menos parcialmente, mas e a vida das águas do arroio? E o lixo das margens? E a falta de um sistema de esgoto eficiente? (REINEHR, 2002).

O cenário para 2009 não se alterou. A necessidade de produzir estudos que norteiem soluções possíveis e minimizem os impactos dos usos e ocupação da Área de Preservação Permanente do Arroio Pessegueirinho continua urgente.

“Há certa *violência* no conflito entre normatização legal, base técnica, necessidade de sobrevivência dos usuários/ocupantes e o valor imobiliário do mercado quanto ao uso e ocupação de APP's em área urbana consolidada.” (REINHER DAL FORNO, 2006).

A aplicabilidade da norma contida no Art. 2º do Código Florestal Federal (Lei nº 4.771/65) às APP's localizadas em área urbana consolidada (ou não), quando desprovidas de cobertura vegetal em face da antropização deve valer também para o município de Santa Rosa, às margens do Arroio Pessegueirinho. A proposta é que esta aplicação se dê pela metodologia cartográfica.

### **3 CARTOGRAFIA DINÂMICA E ESTRATÉGICA: (re) visão metodológica**

#### **3.1 A cartografia *ambiental* como instrumento de gestão**

A atual profusão de representações é um fato social por excelência. Elas são produtos do raciocínio humano e se dirigem a toda a sociedade. É nesse contexto, segundo Martinelli e Pedrotti (2001), que devemos considerar a cartografia hoje. Assim balizada, pode reger a construção de mapas com indiscutível participação no processo do conhecimento, na busca da própria essência, da realidade concreta.

Hoje, a temática ambiental tem ganhado posição de destaque e motivado acirrados debates em foros das mais variadas instâncias. Por causa disso, o questionamento que é feito sobre o ambiente não deve ser direcionado apenas à natureza, mas também, e principalmente, à sociedade. Os problemas ambientais da atualidade são nitidamente sociais, pois emergem da sociedade e não da natureza.

As formas como os homens se relacionam com a natureza depende do modo como se relacionam entre si, o que é determinado pelas relações sociais vigentes em certo modo de produção, em dado momento do percurso da história da sociedade humana. Nesse sentido, a reflexão para a sistematização consciente de uma metodologia para a cartografia ambiental deve considerar as bases para a definição de uma cartografia crítica que incorpore todas as relações, mediações, contradições, oposições, entre os componentes que perfazem a natureza e a sociedade. Estas, ainda, devem ser vistas à luz de que junto à sucessão dos diferentes estágios do conhecimento científico e desenvolvimento tecnológico foram produzindo-se e reproduzindo-se, com a modernização, ambientes espaciais que adquiriram certas características que a sociedade detectou como problemáticas (MOREIRA, 1986, *apud* MARTINELLI E PEDROTTI, 2001).

A cartografia que representar esses espaços será certamente uma cartografia envolvida com a geografia. Entretanto, não basta apenas representar temas geográficos, é preciso que ela se reporte à materialidade desse espaço, cujo ambiente é o centro das atenções.

Ademais, essa cartografia, ao defrontar a complexidade da realidade a ser considerada, deve também articular as diferentes maneiras de ver dos vários ramos científicos, cada um resolvendo uma representação específica do espaço, valendo-se de uma escala temporo-espacial adequada ao seu estudo e concepção.

A questão metodológica fundamental para o discernimento das paisagens é a das escalas temporo-espaciais. Sua adequação tem a ver com a categoria de estudo (paisagem), a parte da realidade de interesse, evidentemente compatível com a resolução dos fenômenos nela enquadrados, os quais por sua vez demandam certo tempo para a sua organização, e com a conseqüente manifestação espacial característica. Porém, esses fenômenos não acontecem apenas de forma sucessiva, mas também de maneira simultânea. No espaço completam-se coexistências de temporalidades diferentes. Portanto, a categoria espacial e, concomitantemente, temporal (tempo de duração envolvendo sucessões e coexistências para sua organização) de interesse estaria inserida numa seqüência hierarquizada de escalas temporo-espaciais, a qual escalonaria as ordens de grandeza, os respectivos relacionamentos ou contradições de natureza física, biológica ou social, cada uma correspondendo à sugestão de uma escala cartográfica para a representação de sua materialidade (JOLY, 1976; LACOSTE, 1976; HENNING, 1983; GOMES, 1983; CONIAT, 1985; CRUZ, 1985; SANTOS, 1994, 1996; CASTRO, 1995; *apud* MARTINELLI E PEDROTTI, 2001).

A escala adequada para um mapa ambiental, como propõe Martinelli (2005), é de acordo com a categoria de estudo e a necessidade do pesquisador na organização dos dados. Nesse sentido, algumas propostas metodológicas para uma cartografia ambiental poderiam ser citadas:

Ozenda (em 1974, 1976, 1986 *apud* MARTINELLI, 2005): Sucessão de níveis de análise iniciado pelo mapa de vegetação. Do meio natural até os impactos causados pelas atividades humanas: séries de vegetação – mapas ecológicos – mapas com os problemas ambientais.

Journaux (em 1985, *apud* MARTINELLI, 2005): Classificação metodológica dos tipos de mapas que tratam da temática ambiental; análises simples dos

fenômenos até síntese mais complexa, em três níveis distintos: mapas de análise, mapas de síntese e mapas de sensibilização. Realiza a superposição e justaposição da representação dos dados do ambiente obtendo uma cartografia para o planejamento.

Tricart (em 1977 *apud* MARTINELLI, 2005): Estudo de paisagem através de seu comportamento dinâmico: uma taxonomia dos tipos de unidades fortemente instáveis.

Kondracki & Ostrowski (em 1980 *apud* MARTINELLI, 2005): Mapa do grau de sinantropização do ambiente, utilizando cores em seus mapas que vão desde o verde até o vermelho para representar o grau de sinantropização. Consideram uma cartografia analítica sobreposta a uma representação de síntese.

Monteiro (em 1982 e em 1987 *apud* MARTINELLI, 2005): O mapa da qualidade ambiental é produzido com base no geossistema. Organiza os mapas de acordo com os seguintes princípios: ordenação dos graus de derivação, ecossistemas primitivos até complexos; distinções entre padrões ambientais ligados ao natural e à ação antrópica, o registro dos tipos de poluição e a abordagem dos impactos. Dá sugestões para o planejamento ambiental-territorial. Os mapas apresentam certo nível de síntese, através da combinação de um conjunto de atributos, os quais são descritos na legenda.

Troppmair (em 1983 *apud* MARTINELLI, 2005): Aborda aspectos metodológicos interdisciplinares entre ecologia e geografia para elaborar um mapa dos ecossistemas e geossistemas.

Para esta pesquisa a opção pela metodologia de Journaux (1985) justifica-se pela necessidade em propor uma cartografia para o planejamento.

Os trabalhos de André Journaux: “Cartographie intégrée de l’environnement “Un outil pour la recherche et pour l’aménagement”, (JOURNAUX, 1985) e as “Cartas do meio ambiente e de sua dinâmica”, (JOURNAUX, 1985), propõem documentos cartográficos que representam, pelo uso das cores e dos símbolos, os elementos físicos e humanos, qualificados em níveis de degradação e dinâmica, no tempo e no espaço.

Esses documentos cartográficos na escala de 1:50.000 permitem localizar, fenômenos físicos, humanos e econômicos, além de estabelecer as relações que existem entre eles, provocando, desta forma, reflexões que conduzam às decisões de planejamento.

Os primeiros trabalhos desenvolvidos no Centro de Geomorfologia do CNRS – *Centre Nationale de Recherches Scientifiques*, da Universidade de Caen, na Normandia, sob a coordenação de Journaux, referiram-se às Cartas Geomorfológicas e de Formações Superficiais, as quais têm servido de base para trabalhos de planejamento da ocupação do espaço: construção de estradas e outras obras de engenharia correlatas; estudos hidrológicos visando abastecimento de zonas urbanas; estudos de estabilidade de vertentes e solos, para expansão urbana; implantação de indústrias; detecção de problemas de utilização agrícola dos solos e outros.

Paralelamente, a equipe de geógrafos, biogeógrafos e botânicos, dirigida por Brunet (*apud* JOURNAUX, 1985) elaborou, na mesma escala que os demais trabalhos, a Carta de Uso do Solo, que representou uma importante contribuição para o desenvolvimento dessas novas técnicas de estudo e cartografia dos fenômenos de superfície, na medida em que introduziu a representação do elemento 'sociedade'.

O *know-how* obtido na elaboração de todas essas cartas é que possibilitou o estabelecimento das bases para uma representação cartográfica sintética da estrutura e dinâmica do meio natural e social, que permitisse uma apreciação global do meio ambiente, assim como as inter-relações entre seus elementos - ar, água e solo -, seus níveis de degradação e ainda, as etapas de trabalho para sua recuperação.

### **3.2 Proposta cartográfica para o Arroio Pessegueirinho, município de Santa Rosa, RS.**

A partir desses trabalhos, foram desenvolvidos por Reinehr (2002), procedimentos metodológicos para a **qualificação das fontes poluidoras** – impactos sobre a qualidade da água do corpo receptor/avaliação das cargas de poluição geradas pelo escoamento superficial urbano – e por conseqüente a elaboração de uma cartografia dinâmica e estratégica de localização de prováveis fontes de impacto negativo de poluição hídrica. Quais sejam:

### 3.2.1 Qualificação/quantificação das fontes de poluição

A metodologia para qualificar fontes poluidoras - classificação a partir de categorias – proposta no trabalho de Porto (1995), foi insuficiente para resolver o problema de qualificação de fontes com impacto negativo.

Para classificar a partir de categorias é necessário ter um Órgão, Público ou Privado, que responda pela periodicidade e confiabilidade de análises de água e ter disponível os resultados das amostras de água analisadas laboratorialmente, com seqüência mensal, considerando os limites e/ou condições estabelecidas pela Resolução Conama nº20, de 18 de junho de 1986, no Artigo 4º (na época, vigente):

- a) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais;
- b) óleos e graxas;
- c) substâncias que comuniquem gosto ou odor;
- d) corantes artificiais;
- e) substâncias que formem depósitos objetáveis;
- f) coliformes;
- g) DBO;
- h) OD;
- i) turbidez;
- j) cor;
- k) pH;
- l) substâncias potencialmente prejudiciais.

Como esse não é o caso para as águas do Arroio Pessegueirinho e, cabe lembrar, para a maioria das águas de superfície, que então se criou uma metodologia alternativa e que, acredita-se, possa subsidiar e/ou permitir monitorar outros casos de poluição de águas semelhantes a esse, a partir da qualificação do potencial de poluição e da elaboração de uma cartografia dinâmica.

#### 3.2.1.1 Volume potencial de poluição

Para qualificar potencialmente as fontes poluidoras foi usado um método matemático que permitiu calcular um índice

$$i = \frac{\text{esgoto não tratado (m}^3\text{)}}{\% \text{ consumo de água (m}^3\text{)}}$$

A partir:

\* das entradas de água na bacia hidrográfica do Arroio Pessegueirinho, processadas pela Companhia de Saneamento do Município:

- consumo industrial / mês;
- consumo por economia / mês (3 a 5 pessoas compõem 1 economia);
- consumo de serviços / mês.

\* e das saídas de efluentes para o Arroio Pessegueirinho, também processadas pela Companhia de Saneamento do Município:

- \* esgoto industrial { tratado/não tratado
- \* esgoto doméstico { tratado/não tratado
- \* esgoto de serviços { tratado/não tratado

Os cálculos foram feitos com os dados coletados dos primeiros seis meses do ano de 2001 (Janeiro à Junho) e com os resultados dos índices (tratamento de esgotos e potencial de poluição) as fontes foram classificadas em quatro classes:

- entre 80 e 100% de esgotos tratados / consumo. ( m<sup>3</sup>)
- entre 50 e 80% de esgotos tratados / consumo.
- entre 25 e 50% de esgotos tratados / consumo.
- menos de 25% de esgotos tratados / consumo.

Para a classificação das fontes nessas quatro classes, foram criadas várias fórmulas:

~> para calcular o consumo de água destas fontes, usou-se a classificação:

distribuído

+

- industrial/mês Volume
- por economia/mês
- de serviços/mês

$$\frac{\text{Volume de processo}}{\text{Volume total produzido}} = \frac{\text{considerando lavagem de filtros, decantação, consumo ETA/mês.}}{\text{consumo total de água}}$$

~> para calcular as entradas de água, ou seja, o volume distribuído ( $\text{m}^3/\text{mês}$ ) considerou-se as categorias:

- industrial: industrial  
industrial I
- por economia: residencial A  
residencial AI  
residencial B  
bica pública
- de serviços: comercial 1  
comercial  
pública

**OBS:** a Entrada Residencial I está extinta na Companhia de Saneamento do Município.

- onde se caracterizou:
  - industrial: que não usa a água para processo, na indústria.
  - industrial I: como proveniente da indústria que usa a água para processo, na indústria.
  - residencial A: como residência com área até  $40 \text{ m}^2$
  - residencial AI : como residência com área de  $40$  a  $60 \text{ m}^2$
  - residencial B: como residência com área acima de  $60 \text{ m}^2$
  - bica pública: como economias atendidas sem instalações sanitárias.
  - comercial I: como comércio com área até  $50 \text{ m}^2$

- comercial: como comércio com área acima de 50 m<sup>2</sup>
- pública: como proveniente do uso público

~> para calcular o volume total produzido (consumo total de água) e o esgoto não-tratado, e então, chegar ao índice (volume potencial) montou-se:

1) um quadro de cálculo mensal (Cálculos 1 - Quadros de 1 a 6), onde:

a) volume por categoria/volume distribuído: volume por categoria / mês  
 volume total das categorias/mês (tabela: "Demonstrativo dos Consumos Medidos") = % categoria, então, volume distribuído 100% / mês (tabela: "Seleção de Volume Produzido," Volume Distribuído m<sup>3</sup>) x % por categoria = volume distribuído em m<sup>3</sup>.

b) volume total por fonte poluidora: % por categoria + volume distribuído.

c) volume de processo: tabela "Seleção de Volume Produzido" (Consumo Sistema Produtor/m<sup>3</sup>).

d) volume total produzido: volume distribuído + volume de processo.

e) n° de economias: tabela "Sistema de Abastecimento de Água" (valor total = com hidrômetro + sem hidrômetro).

f) n° de economias com esgoto: tabela "Rede de Coleta de Esgoto" (valor total tratado).

g) esgoto tratado: volume distribuído/n° economias x n° economias com esgoto.

h) esgoto não tratado: volume distribuído - esgoto tratado.

i) total de esgoto não tratado por fonte poluidora: esgoto não tratado em m<sup>3</sup> por fonte poluidora.

Observação: As tabelas citadas em a), c), e) e f) do item 1) são usadas pela Companhia de Saneamento do Município de Santa Rosa, RS e encontram-se arquivadas por essa Companhia nos Anexos da dissertação de mestrado realizada em 2002.

2) e um quadro de cálculo semestral (para calcular o ÍNDICE -

tratamento de esgoto e potencial de poluição - e indicar a CLASSE - percentual de esgotos tratados/consumo de água), CÁLCULOS 2 - Quadro 7.

### CÁLCULOS MENSAIS – QUADROS 1 A 6

JAN /01	% POR CAT.	m <sup>3</sup> VOL. DIST.	$\frac{m^3 \text{ VOL.}}{D. T.}$ POR F. P.	m <sup>3</sup> VOL.DE PROC.	m <sup>3</sup> VOL. T. PROD.	Nº ECONO- MIAS	Nº ECONOMIAS C/ESGOTO	m <sup>3</sup> ESG. TRAT.	m <sup>3</sup> ESG. NÃO TRATADO	m <sup>3</sup> TOTAL ESG. NÃO TRAT. POR F. POLUIDORA
CATEGORIAS										
<b>INDUSTRIAL: (f)</b>	3.604	16.845	16.845			55	10	2.956	13.889	13.889
IND.	3.087	14.429				35	6	2.473	11.956	
IND.1	0.517	2.416				20	4	483	1.933	
<b>POR ECONOMIA: (T)</b>	79.420	371.220	371.220			16.597	2.021	48.638	322.582	322.582
RA	2.273	10.624				1.548	64	439	10.185	
RAI	7.026	32.840				2.901	147	1.664	31.176	
RB	66.782	312.149				12.141	1.810	46.535	265.614	
BP	3.339	15.607				7	0	-	15.607	
<b>DE SERVIÇOS: (f)</b>	16.971	79.324	79.324			1.904	855	32.112	47.212	47.212
CI	2.406	11.246				595	252	4.763	6.483	
COM	10.141	47.400				1.189	578	23.042	24.358	
PUB	4.424	20.678				120	25	4.307	16.371	
<b>TOTAL</b>	<b>99.995</b>	<b>467.389</b>	<b>467.389</b>	<b>31.489</b>	<b>498.878</b>	<b>18.556</b>	<b>2.886</b>	<b>83.706</b>	<b>383.683</b>	<b>383.683</b>
<b>TOTAIS ORNECIDOS PELA COMPANIDA DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO</b>	<b>100%</b>	<b>467.416</b>			<b>498.905</b>					

#### LEGENDA:

CAT. = Categorias;  
D.T. = Densidade Total;  
POR CAT. = Por Categoria;  
F.P. = Fonte Poluidora;  
VOL DIST. = Volume Distribuído;  
VOL T. PROD. = Volume Total Produzido;  
ESG. TRAT. = Esgoto Tratado;  
ESG. NÃO TRATADO = Esgoto Não Tratado;  
ESG. NÃO TRAT. POR POLUIDORA = Esgoto não tratado por fonte poluidora;  
VOL. PROC. = Volume de Processo.

Tabela 1 – Cálculos 1 – Quadro 1  
Fonte: Autora desse estudo, 2009.

FEV /01	% POR CAT.	m <sup>3</sup> VOL. DIST.	<u>m<sup>3</sup> VOL.</u> D. T. POR F.P.	m <sup>3</sup> VOL.DE PROC.	m <sup>3</sup> VOL. T. PROD.	N° ECONO- MIAS	N° ECONOMIAS C/ESGOTO	m <sup>3</sup> ESG. TRAT.	m <sup>3</sup> ESG. NÃO TRATADO	m <sup>3</sup> TOTAL ESG. NÃO TRAT. POR F. POLUIDORA
CATEGORIAS										
<b>INDUSTRIAL : (T)</b>	3.299	14.200	14.200			56	10	2.444	11.756	11.756
IND.	2.760	11.880				36	6	1.980	9.900	
IND.1	0.539	2.320				20	4	464	1.856	
<b>POR ECONOMIA: (F)</b>	79.629	342.773	342.773			16.633	2.024	44.364	298.409	298.409
RA	2.397	10.318				1.556	65	431	9.887	
RA1	7.667	33.003				2.908	146	1.656	31.347	
RB	65.884	283.607				12.162	1.813	42.277	241.330	
BP	3.681	15.845				7	0	-	15.845	
<b>DE SERVIÇOS:</b>	17.066	73.462	73.462			1.896	851	30.028	43.434	43.434
CI	2.292	9.866				588	246	4.127	5.739	
COM	10.502	45.207				1.188	580	22.070	23.137	
PUB	4.272	18.389				120	25	3.831	14.558	
<b>TOTAL</b>	<b>99.994</b>	<b>430.435</b>	<b>430.435</b>	<b>30.832</b>	<b>461.267</b>	<b>18.585</b>	<b>2.885</b>	<b>76.836</b>	<b>353.599</b>	<b>353.599</b>
<b>TOTAIS ORNECIDOS PELA COMPANIDA DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO</b>	<b>100%</b>	<b>430.465</b>			<b>461.297</b>					

**LEGENDA:**

CAT. = Categorias;  
 D.T. = Densidade Total;  
 POR CAT. = Por Categoria;  
 F.P. = Fonte Poluidora;  
 VOL DIST. = Volume Distribuído;  
 VOL T. PROD. = Volume Total Produzido;  
 ESG. TRAT. = Esgoto Tratado;  
 ESG. NÃO TRATADO = Esgoto Não Tratado;  
 ESG. NÃO TRAT. POR POLUIDORA = Esgoto não tratado por fonte poluidora;  
 VOL. PROC. = Volume de Processo.

Tabela 2 – Quadro 2

Fonte: Autora desse estudo, 2009.

MARÇO/OI CATEGORIAS	% POR CAT.	m <sup>3</sup> VOL. DIST.	$\frac{m^3 \text{ VOL.}}{D. T. \text{ POR}} \text{ POR}$ F. P.	m <sup>3</sup> VOL. DE PROC.	m <sup>3</sup> VOL. T. PROD.	Nº ECONO- MIAS	Nº ECONOMIAS C/ESGOTO	m <sup>3</sup> ESG. TRAT.	m <sup>3</sup> ESG. NÃO TRATADO	m <sup>3</sup> TOTAL ESG. NÃO TRAT. POR F. POLUIDORA
INDUSTRIAL: (T)	3.010	14.902	14.902			54	9	2.482	12.420	12.420
IND.	2.592	12.833				36	6	2.138	10.695	
IND.1	0.418	2.069				18	3	344	1.725	
POR ECONOMIA: (f)	79.678	394.484	394.484			16.701	2.053	52.729	341.755	341.755
RA	2.473	12.243				1.556	65	511	11.732	
RAI	7.175	35.523				2.919	147	1.788	33.735	
RB	67.606	334.717				12.219	1.841	50.430	284.287	
BP	2.424	12.001				7	0	-	12.001	
DE SERVIÇOS: (T)	17.308	85.690	85.690			1.898	850	33.853	51.837	51.837
CI	2.371	11.738				591	250	4.965	6.773	
COM	9.864	48.836				1.187	575	23.656	25.180	
PUB	5.073	25.116				120	25	5.232	19.884	
TOTAL	99.996	495.076	495.076	32.649	527.725	18.653	2.912	89.064	406.012	406.012
TOTAIS PORNECIDOS PRLA COMPANHIA DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	100%	495.101			527.750					

**LEGENDA:**

CAT. = Categorias;  
D.T. = Densidade Total;  
POR CAT. = Por Categoria;  
F.P. = Fonte Poluidora;  
VOL DIST. = Volume Distribuído;  
VOL T. PROD. = Volume Total Produzido;  
ESG. TRAT. = Esgoto Tratado;  
ESG. NÃO TRATADO = Esgoto Não Tratado;  
ESG. NÃO TRAT. POR POLUIDORA = Esgoto não tratado por fonte poluidora;  
VOL. PROC. = Volume de Processo.

Tabela 3 – Quadro 3

Fonte: Autora desse estudo, 2009.

ABRIL/OI	% POR CAT.	m <sup>3</sup> VOL. DIST.	m <sup>3</sup> VOL. D. T. POR F..P.	m <sup>3</sup> VOL.DE PROC.	m <sup>3</sup> VOL. T. PROD.	Nº ECONO- MIAS	Nº ECONOMIAS C/ESGOTO	m <sup>3</sup> ESG. TRAT.	m <sup>3</sup> ESG. NÃO TRATADO	m <sup>3</sup> TOTAL ESG. NÃO TRAT. POR F. POLUIDORA
CATEGORIAS										
INDUSTRIAL: (1')	3.467	15.447	15.447			55	9	2.512	12.935	12.935
IND.	3.087	13.754				37	6	2.230	11.524	
IND.1	0.380	1.693				18	3	282	1.411	
POR ECONOMIA: (1)	77.218	344.043	344.043			16.727	2.060	46.277	297.766	297.766
RA	2.298	10.238				1.556	65	427	9.811	
RA1	6.612	29.459				2.930	147	1.477	27.982	
RB	65.926	293.733				12.233	1.848	44.373	249.360	
BP	2.382	10.613				8	0	-	10.613	
DE SERVIÇOS: (F)	19.310	86.033	86.033			1.893	849	33.021	53.012	53.012
C1	2.443	10.884				589	248	4.582	6.302	
COM	10.316	45.962				1.184	576	22.359	23.603	
PUB	6.551	29.187				120	25	6.080	23.107	
TOTAL	99.995	445.523	445.523	34.738	480.261	18.675	2.918	81.810	363.713	363.713
TOTAIS FORNECIDOS PELA COMPANHIA DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	100%	445.550			480.288					

**LEGENDA:**

CAT. = Categorias;  
D.T. = Densidade Total;  
POR CAT. = Por Categoria;  
F.P. = Fonte Poluidora;  
VOL DIST. = Volume Distribuído;  
VOL T. PROD. = Volume Total Produzido;  
ESG. TRAT. = Esgoto Tratado;  
ESG. NÃO TRATADO = Esgoto Não Tratado;  
ESG. NÃO TRAT. POR POLUIDORA = Esgoto não tratado por fonte poluidora;  
VOL. PROC. = Volume de Processo.

Tabela 4 – Quadro 4

Fonte: Autora desse estudo, 2009.

MAIO/OI	% POR CAT.	m <sup>3</sup> VOL. DIST.	m <sup>3</sup> VOL. D. TOTAL POR F. P.	m <sup>3</sup> VOL. DE PROC.	m <sup>3</sup> VOL. T. PROD.	Nº ECONO- MIAS	Nº ECONOMIAS C/ESGOTO	m <sup>3</sup> ESG. TRAT.	m <sup>3</sup> ESG. NÃO TRATADO	m <sup>3</sup> TOTAL ESG. NÃO TRAT.POR F. POLUIDORA
CATEGORIAS										
INDUSTIDAL: (F)	3.058	13.629	13.629			58	11	2.674	10.955	10.955
IND.	2.714	12.096				40	8	2.419	9.677	
IND.1	0.344	1.533				18	3	255	1.278	
POR ECONOMIA: (T)	77.663	346.151	346.151			16.851	2.046	45.654	300.497	300.497
RA	2.274	10.135				1.530	32	211	9.924	
RA1	6.971	31.070				2.964	177	1.855	29.215	
RB	65.145	290.358				12.237	1.837	43.588	246.770	
BP	3.273	14.588				120	0	-	14.588	
DE SERVIÇOS: (I)	19.275	85.910	85.910			2.446	873	36.360	49.550	49.550
CI	2.722	12.132				618	262	5.143	6.989	
COM	10.464	46.639				1.202	586	22.737	23.902	
PUB	6.089	27.139				8	25	8.480	18.659	
TOTAL	99.996	445.690	445.690	42.338	488.028	18.737	2.930	84.688	361.002	361.002
TOTAIS FORNECIDOS PELA COMPANHIA DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	100%	445.711			488.049					

**LEGENDA:**

CAT. = Categorias;  
D.T. = Densidade Total;  
POR CAT. = Por Categoria;  
F.P. = Fonte Poluidora;  
VOL DIST. = Volume Distribuído;  
VOL T. PROD. = Volume Total Produzido;  
ESG. TRAT. = Esgoto Tratado;  
ESG. NÃO TRATADO = Esgoto Não Tratado;  
ESG. NÃO TRAT. POR POLUIDORA = Esgoto não tratado por fonte poluidora;  
VOL. PROC. = Volume de Processo.

Tabela 5 – Quadro 5

Fonte: Autora desse estudo, 2009.

JUNHO/OI	% POR CAT.	m <sup>3</sup> VOL. DIST.	m <sup>3</sup> VOL. D. T. POR F. P.	m <sup>3</sup> VOL.D E PROC.	m <sup>3</sup> VOL. T. PROD.	Nº ECONO- MIAS	Nº ECONOMIAS C/ESGOTO	m <sup>3</sup> ESG. TRAT.	m <sup>3</sup> ESG. NÃO TRATADO	m <sup>3</sup> TOTAL ESG.NÃO TRAT. POR F. POLUIDORA
CATEGORIAS										
INDUSTRIAL: (1')	3.510	15.089	15.089			60	10	2.513	12.576	12.576
IND.	3.171	13.632				42	7	2.271	11.361	
IND.1	0.339	1.457				18	3	242	1.215	
POR ECONOMIA: (T)	78.025	335.445	335.445			16.803	2.051	43.257	292.188	292.188
RA	2.207	9.488				1.519	32	199	9.289	
RAI	7.181	30.872				2.959	176	1.836	29.036	
RB	64.081	275.498				12.317	1.843	41.222	234.276	
BP	4.556	19.587				8	0	-	19.587	
DE SERVIÇOS: (F)	18.461	79.367	79.367			1.978	884	30.426	48.941	48.941
CI	2.527	10.864				644	269	4.537	6.327	
COM	9.733	41.844				1.214	590	20.336	21.508	
PUB	6.201	26.659				120	25	5.553	21.106	
TOTAL	99.996	429.901	429.901	39.41 0	469.311	18.841	2.945	76.196	353.705	353.705
TOTAIS FORNECIDOS PELA COMPANHIA DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	100 %	429.922			469.332					

**LEGENDA:**

CAT. = Categorias;  
D.T. = Densidade Total;  
POR CAT. = Por Categoria;  
F.P. = Fonte Poluidora;  
VOL DIST. = Volume Distribuído;  
VOL T. PROD. = Volume Total Produzido;  
ESG. TRAT. = Esgoto Tratado;  
ESG. NÃO TRATADO = Esgoto Não Tratado;  
ESG. NÃO TRAT. POR POLUIDORA = Esgoto não tratado por fonte poluidora;  
VOL. PROC. = Volume de Processo.

Tabela 6 – Quadro 6

Fonte: Autora desse estudo, 2009.

FONTE POLUIDORA	JAN/01		FEV/01		MAR/01		ABR/01		MAIO/01		JUN/01		MÉDIA TOTAL	
	ÍN. %	CL.	ÍN. %	CL.										
INDUSTRIAL	8,24	4	8,27	4	8,33	4	8,37	4	8,03	4	8,33	4	8,26	4
POR ECONOMIA	8,68	4	8,70	4	8,66	4	8,65	4	8,68	4	8,71	4	8,68	4
DE SERVIÇOS	59,5	2	59,1	2	60,4	2	61,6	2	57,6	2	61,6	2	59,96	2
TOTAL	84,66	-	76,07	-	77,39	-	78,62	-	74,31	-	78,64	-		

**ÍN.** = Índice

**CL.** = Classe

Quadro 7 – Cálculos 2

Fonte: Autora desse estudo, 2009.

---+ ONDE:

CLASSE 1 = entre 80 e 100 % de esgotos tratados/consumo de água.

CLASSE 2 = entre 50 e 80 % de esgotos tratados/consumo de água.

CLASSE 3 = entre 50 e 25 % de esgotos tratados / consumo de água.

CLASSE 4 = menos de 25 % de esgotos tratados / consumo de água.

Pôde-se constatar após o cálculo dos índices e o enquadramento das classes, que as categorias INDUSTRIAL e POR ECONOMIA são as fontes poluidoras com maior potencial de impacto negativo nos limites do Arroio Pessegueirinho, pois alcançaram os índices mais baixos (8,47% de média), que representam a classe 4 (menos 25% de esgotos tratados/consumo de água); e que a categoria DE SERVIÇOS é a fonte poluidora com menor potencial de impacto negativo no Arroio, uma vez que alcançou os índices mais altos (59,96% de média) que representam a classe 2 (entre 50 e 80% de esgotos tratados/consumo de água).

No entanto, não são as grandes indústrias que estão distribuídas ao longo do Arroio Pessegueirinho as responsáveis pelos índices baixos, e sim, as pequenas e médias conforme pode ser verificado na listagem abaixo que relaciona o nome dessas indústrias e o destino que dão ao esgoto produzido:

- CAMERA (Fábrica de Óleo Comestível): Aeração.
- QUARTEL: envia para o Arroio (tem 2 fossas de decantação sem

tratamento).

- FRIGORÍFICO CHAPECÓ: Sistema de Tratamento de Efluentes.
- CURTUME FENNER: Sistema de Tratamento de Efluentes.
- ELEGÊ (Laticínios): Sistema Biológico de Tratamento de Efluentes.

### 3.2.1.2 Índice de contribuição de esgoto sanitário

Considerou-se *esgoto sanitário*, nesse estudo, as águas que foram utilizadas para: fins higiênicos, onde predominam as águas de lavagem de matéria fecal e provêm geralmente de construções habitadas por seres humanos e/ou animais, de acordo com os critérios conceituais da Companhia de Saneamento do município.

Para verificar o grau de comprometimento da qualidade das águas, após definida a qualificação das fontes poluidoras, foi necessário chegar a um percentual do que é atendido em termos de rede de esgoto e, para tanto, criou-se a seguinte fórmula matemática:

$$\text{N}^\circ \text{ de economias (economias atendidas com rede de água, por setor) + tamanho do Arroio (m por setor) = \% \text{ de contribuição de esgoto sanitário, por setor.}$$

E, a partir dos resultados (CÁLCULOS 3 - Quadros 8 e 9), um enquadramento em classes para os cálculos "POR SETOR" (4 classes) e para os cálculos "CUMULATIVOS" (4 classes):

#### POR SETOR:

Classe 1: entre 0 e 0,40 (% de contribuição total de esgoto sanitário, m<sup>3</sup>).

Classe 2: entre 0,40 e 0,80 (% de contribuição total de esgoto sanitário, m<sup>3</sup>).

Classe 3: entre 0,80 e 1,20 (% de contribuição total de esgoto sanitário, m<sup>3</sup>).

Classe 4: entre 1,20 e 1,60 (% de contribuição total de esgoto sanitário, m<sup>3</sup>).

#### CUMULATIVO:

Classe 1: entre 0 e 1,50 (% de contribuição total de esgoto sanitário, m<sup>3</sup>).

Classe 2: entre 1,50 e 3,00 (% de contribuição total de esgoto sanitário, m<sup>3</sup>),

Classe 3: entre 3,00 e 4,50 (% de contribuição total de esgoto sanitário, m<sup>3</sup>).

Classe 4: entre 4,50 e 6,00 (% de contribuição total de esgoto sanitário, m<sup>3</sup>).

A Companhia de Saneamento do município estabelece os "SETORES" a partir da distribuição espacial das vilas e dos bairros e esse foi o critério usado para esta pesquisa.

Para esse estudo, portanto, foram considerados "setores" as seguintes áreas geográficas distribuídas às margens do Arroio Pessegueirinho:

SETOR A: Bairro Cruzeiro (Vila Pereira, Vila Progresso, Vila Coohab, Vila Jardim) = (\*) 50 economias atendidas com rede de água (\*Companhia de Saneamento do Município).

SETOR B: Bairro Central (Vila Oliveira e Vila Beatriz) = (\*) 1.200 economias atendidas com rede de água (\* idem).

SETOR C: Bairro Central (Vila Flores, Vila Balneária e 19° RC Mec) = (\*) 700 economias atendidas com rede de água (\* idem).

SETOR D: Bairro Gloria e Bairro Timbaúva (Vila Aliança, Vila Alto do Parque, Loteamento Residencial do Parque, Vivendas Alto do Parque, RBS TV, Parque de Exposições, Alto da Glória, Vila Gloria, Vila Timbaúva, Recantos da Timbaúva) = (\*) 1500 economias atendidas com rede de água (\* idem).

SETOR E: Bairro Timbaúva (Vila Guarani, Vila Prenda, Vila Jardim Petrópolis) = (\*) 1400 economias atendidas com rede de água (\* idem).

SETOR F: Centro = (\*) 2.900 economias atendidas com rede de água e esgoto, onde 1.200 economias não ligam o esgoto, perfazendo um total de 4.100 economias. Estas 1.200 economias que não ligam o esgoto têm seu escoamento para a Sanga do Ignácio, devido à declividade do terreno (\* idem).

SETOR G: Bairro Sulina (Vila Alto Petrópolis, Vila Sulina, Vila Nova) = (\*) 200 economias atendidas com rede de água (\* idem).

Para calcular o índice de contribuição de esgoto sanitário (% de contribuição total) aplicou-se a fórmula do índice e somou-se ao resultado obtido o resultado da contribuição direta. Considerou-se direta: 2 economias/12 m testada = 0,16 economias/m; e contribuição indireta: por infiltração, que nesse estudo não está sendo quantificada e que caberia a um próximo trabalho.

O percentual de contribuição foi calculado por setor e então, somados os setores de modo cumulativo. A intenção era obter resultados que permitissem análises individuais de cada setor e contribuições totalizadas para o Arroio.

SETOR	Nº ECONOMIAS ATENDIDAS (1*)	TAMANHO DO ARROIO (2*)	% de contribuição total = fórmula do Índice de Contribuição de Esgoto Sanitário + contribuição direta	
			POR SETOR	CUMULATIVO
A	50	12,5cm=937,5m	0,05+0,16=0,21	0,21
B	1.200	14 cm=1.050m	1,14 + 0,16 = 1,30	1,51
C	700	14,5 cm=1.087,5 m	0,64 + 0,16 = 0,80	2,31
D	1.500	30 cm=2.250 m	0,66 + 0,16 = 0,82	3,13
E	400	13 cm=975 m	0,41 + 0,16 = 0,57	3,70
F	2.900	36,5 cm=2.737,5 m	1,05 + 0,16 = 1,21	4,91
G	200	13 cm=975m	0,20 + 0,16 = 0,36	5,27

Quadro 8 – Cálculos 3 - Índices de Contribuição de Esgoto Sanitário

Fontes: (1\*) Companhia de Saneamento do Município; (2\*) Mapa "Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano"; Escala 1:75 m. (NOVEMBRO 1993); Prefeitura Municipal de Santa Rosa. Elaboração: Fidene-UNIJUÍ/Secretaria de Planejamento e Coordenação. Desenho: Sandra Lima.

CLASSES		
SETORES	POR SETOR	CUMULATIVO
A	Classe 1	Classe 1
B	Classe 4	Classe 2
C	Classe 3	Classe 2
D	Classe 3	Classe 3
E	Classe 2	Classe 3
F	Classe 4	Classe 4
G	Classe 1	Classe 4

Quadro 9 - Resultados dos Índices de Contribuição de Esgoto Sanitário  
Fonte: Autora desse estudo, 2009.

### Onde:

#### POR SETOR:

Classe 1: entre 0 e 0,40 (% de contribuição total de esgoto sanitário, m<sup>3</sup>).

Classe 2: entre 0,40 e 0,80 (% de contribuição total de esgoto sanitário, m<sup>3</sup>).

Classe 3: entre 0,80 e 1,20 (% de contribuição total de esgoto sanitário, m<sup>3</sup>).

Classe 4: entre 1,20 e 1,60 (% de contribuição total de esgoto sanitário, m<sup>3</sup>).

#### CUMULATIVO:

Classe 1: entre 0 e 1,50 (% de contribuição total de esgoto sanitário, m<sup>3</sup>).

Classe 2: entre 1,50 e 3,00 (% de contribuição total de esgoto sanitário, m<sup>3</sup>).

Classe 3: entre 3,00 e 4,50 (% de contribuição total de esgoto sanitário, m<sup>3</sup>).

Classe 4: entre 4,50 e 6,00 (% de contribuição total de esgoto sanitário, m<sup>3</sup>).

Realizados os cálculos e aplicados na cartografia a partir da distribuição por classes, pode-se concluir que a metodologia aplicada mostrou-se plenamente adequada, uma vez que permitiu analisar duas realidades para o Arroio Pessegueirinho - alguns setores não causariam problemas de poluição das águas não fosse o fator cumulativo de poluição, justificado pela própria dinâmica do Arroio.

O monitoramento das águas do Arroio e das fontes poluidoras destas águas e a conseqüente construção de ETAS (Estações de Tratamento de Águas) nesse Arroio em pontos estratégicos agora estariam facilitados e/ou justificados pela cartografia produzida, pois essa cumpre sua função de localizar no espaço e num dado momento as fontes de poluição.

### *3.2.2 Cartografia dinâmica: instrumento de gestão ambiental*

Tomando como base os trabalhos de André Jounaux, dentre esses *Cartographie Intégrée de L'environnement' um outil pour la recherche et pour L'aménagement* (UNESCO, 1985) e "Cartas do meio ambiente e sua dinâmica" (CETESB, 1985) foi possível elaborar uma cartografia dinâmica e estratégica de localização das prováveis fontes de impacto negativo de poluição hídrica para o Arroio Pessegueirinho de Santa Rosa, RS, e contribuir para o gerenciamento ambiental, bem como fornecer importantes insumos à ação dos diferentes Órgãos que nele vêm atuando.

A construção de documentos cartográficos sintéticos representando os problemas do Meio Ambiente, segundo a Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental - CETESB, órgão da Administração Pública do Estado de São Paulo, a quem é atribuída à competência do gerenciamento de grande parte dos problemas ambientais - configurou-se como uma das opções dentro dessa linha de trabalho, pois possibilitam, além de tudo, a divulgação, para o grande público, da situação ambiental das áreas a serem cartografadas. Trata-se assim, de uma cartografia informativa que busca levar a informação ao conhecimento do cidadão.

Para tanto, elaborou-se como um trabalho piloto nessa Companhia, a partir da metodologia de Jounaux, a Carta do Meio Ambiente da Baixada Santista,

documento cartográfico que representa, através de cores e símbolos, os elementos físicos e antrópicos do Meio, qualificados quanto a seu nível de degradação e em sua dinâmica, no tempo e no espaço.

Já há alguns anos, as equipes de pesquisadores da Universidade de Caen, sob a coordenação de Journaux, na Normandia, e do Centro de Geomorfologia do CNRS - *Centre Nationale de Recherches Scientifiques*, também em Caen, vem elaborando na França, documentos cartográficos em escalas 1:50.000, os quais permitem localizar, com precisão, fenômenos físicos, humanos e econômicos e estabelecer as relações que existem entre eles, provocando, desta forma, reflexões que conduzam às decisões de planejamento.

Assim sendo é que as duas equipes reunidas, auxiliadas por vários especialistas em Planejamento Regional, responsáveis por estudos setoriais, elaboraram, sob coordenação de Journaux, Cartas do Meio Ambiente e de sua dinâmica em escala 1:50.000, na Região da Baixa Normandia.

A importância desse último trabalho foi de tal ordem, que em março de 1974, a Comissão Nacional de Cartografia do Meio Ambiente e de sua Dinâmica, do Comitê Nacional Francês de Geografia, adotou a legenda criada pela equipe de Caen, como padrão aplicável a todas as regiões da França. Além disso, as cartas já realizadas passaram a ser intensamente utilizadas pelos Órgãos do Governo Francês, nos trabalhos de planejamento do uso e da ocupação do espaço.

Foi essa legenda, criada por Journaux, que, adaptada às condições do estado de São Paulo, serviu de base para a elaboração, na CETESB, da Carta do Meio Ambiente e de sua Dinâmica, da Baixada Santista. (CETESB, 1985).

Foram esses os estudos que nortearam a base teórica e metodológica desta pesquisa, adaptados às condições da região em estudo (o Arroio Pessegueirinho) e pontualizados à questão "poluição das águas" - identificar, classificar e localizar as principais fontes poluidoras, bem como avaliar a situação e formas de poluição dos recursos hídricos, nesse caso, apenas continentais e de superfície.

### *3.2.2.1 Metodologia cartográfica*

Quanto à cartografia dinâmica e estratégica, segundo a metodologia de Journaux (1985), trata-se do registro cartográfico de elementos indicadores das principais alterações do meio físico, decorrentes, principalmente, da ação antrópica

da Região - degradações das feições originais da paisagem, poluição das águas, do ar e do solo - e de trabalhos de defesa ambiental- através das cores.

Nessa pesquisa, em particular, usou-se apenas o critério "poluição das águas" - classificação das fontes poluidoras e comprometimento da qualidade das águas - como elemento do meio físico.

Para a classificação das fontes de poluição foi utilizado um método matemático que permitiu calcular o índice a partir das entradas de água na bacia hidrográfica do Arroio Pessegueirinho, essas processadas pela Companhia de Saneamento do Município, e a partir de um quadro de cálculo semestral para calcular o índice - tratamento de esgoto e potencial de poluição - e indicar a classe - percentual de esgotos tratados/consumo de água.

Como resultado dessa classificação (volume potencial de poluição) foram estabelecidas quatro classes para enquadramento das fontes:

Classe 1= fontes que virtualmente não apresentam risco ambiental;

Classe 2 = fontes que apresentam risco potencial leve;

Classe 3 = fontes que apresentam risco potencial moderado;

Classe 4 = fontes que apresentam risco potencial alto.

Para a representação cartográfica, foi atribuído ao símbolo, evocativo de uma chaminé para fonte poluidora industrial; ao símbolo, evocativo de uma casa, para a fonte poluidora por economia; e ao símbolo, evocativo de uma casa com uma cruz, para fonte poluidora de serviços; conforme o risco ambiental, classificadas nas categorias "fontes principais" e "fontes secundárias".

Foi necessário acrescentar mais um símbolo, evocativo de uma chaminé, com hachuras, para a fonte poluidora industrial com Sistema de Tratamento de Efluentes, uma vez que se constatou, durante a pesquisa, esse importante dado novo, desconhecido até então.

Esses símbolos foram distribuídos aleatoriamente nos setores para registrar a presença das fontes poluidoras daquele setor, portanto não representam quantidades. A única exceção é a fonte poluidora industrial com Sistema de Tratamento de Efluentes que está demarcando sua real localização e sua quantidade.

Para a representação cartográfica das fontes poluidoras, estabelecidas as classes para o enquadramento nos setores, foram utilizadas 4 cores - 4 tons de rosa, onde está representado o risco ambiental crescente a partir do escurecimento

dos tons da cor rosa:

Classe 1= rosa claro

Classe 2= rosa médio

Classe 3= rosa forte

Classe 4= rosa escuro

A verificação do grau de comprometimento da qualidade das águas deu-se a partir do cálculo de uma fórmula matemática que permitiu quantificar o percentual do que é atendido em termos de rede de esgoto e, depois de definidos os resultados, de um enquadramento em classes para os cálculos POR SETOR e CUMULATIVO.

Como resultado desta verificação (índice de contribuição de esgoto sanitário) foram estabelecidas quatro classes para enquadramento das águas:

Classe 1 = Águas não poluídas, com condições de vida aquática;

Classe 2 = Águas não poluídas, com condições de potabilização e com tratamento convencional;

Classe 3 = Águas poluídas;

Classe 4 = Águas de qualidade crítica.

A representação cartográfica foi o símbolo de um curso d'água, na cor azul, alterando-se para a cor rosa, conforme o aumento das formas de poluição das águas:

Classe 1 = azul claro

Classe 2 = azul escuro

Classe 3 = rosa claro

Classe 4 = rosa escuro

Assim, para as águas de superfície do Arroio Pessegueirinho, os critérios foram estabelecidos, tendo como premissa o uso da água para abastecimento, preservação da vida aquática e recreação de contato primário.

Foram elaborados 2 mapas:

Mapa 1: (a seguir, em seqüência): representativo dos setores que margeiam o Arroio Pessegueirinho, a partir do n° de economias atendidas com rede de água, de acordo com a Companhia de Saneamento do Município; e representativo dos resultados dos cálculos do Índice de Contribuição de Esgoto Sanitário das classes POR SETOR.

Mapa 2: (a seguir, em seqüência): representativo da classificação das fontes poluidoras ("principais" e "secundárias") a partir de símbolos, por setor resultado dos cálculos do Volume Potencial de Poluição; representativo da classificação das fontes poluidoras (em classes, resultado dos cálculos do Volume Potencial de Poluição) a partir das cores, por setor; e representativo dos resultados dos cálculos do Índice de Contribuição de Esgoto Sanitário das Classes CUMULATIVO.

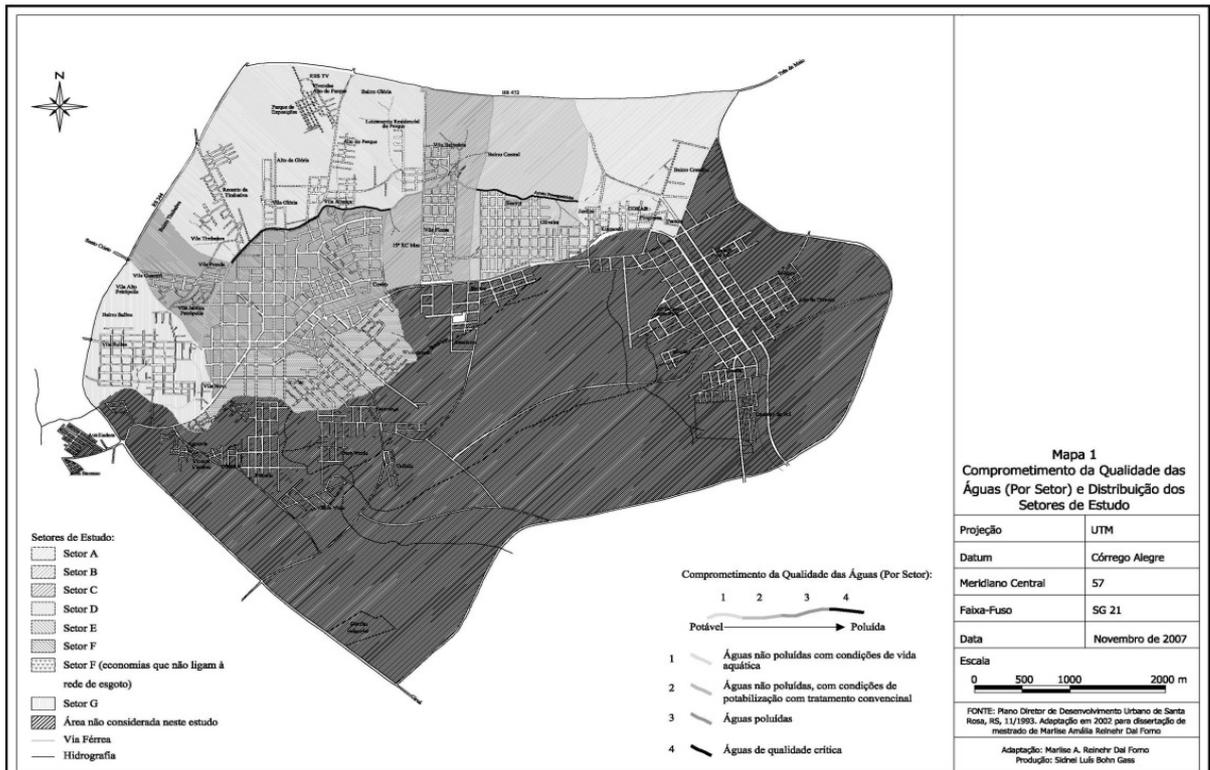


Figura 1: Mapa 1: Comprometimento da qualidade das águas (por setor) e distribuição dos setores de estudo  
Fonte: Autora desse estudo, 2009.

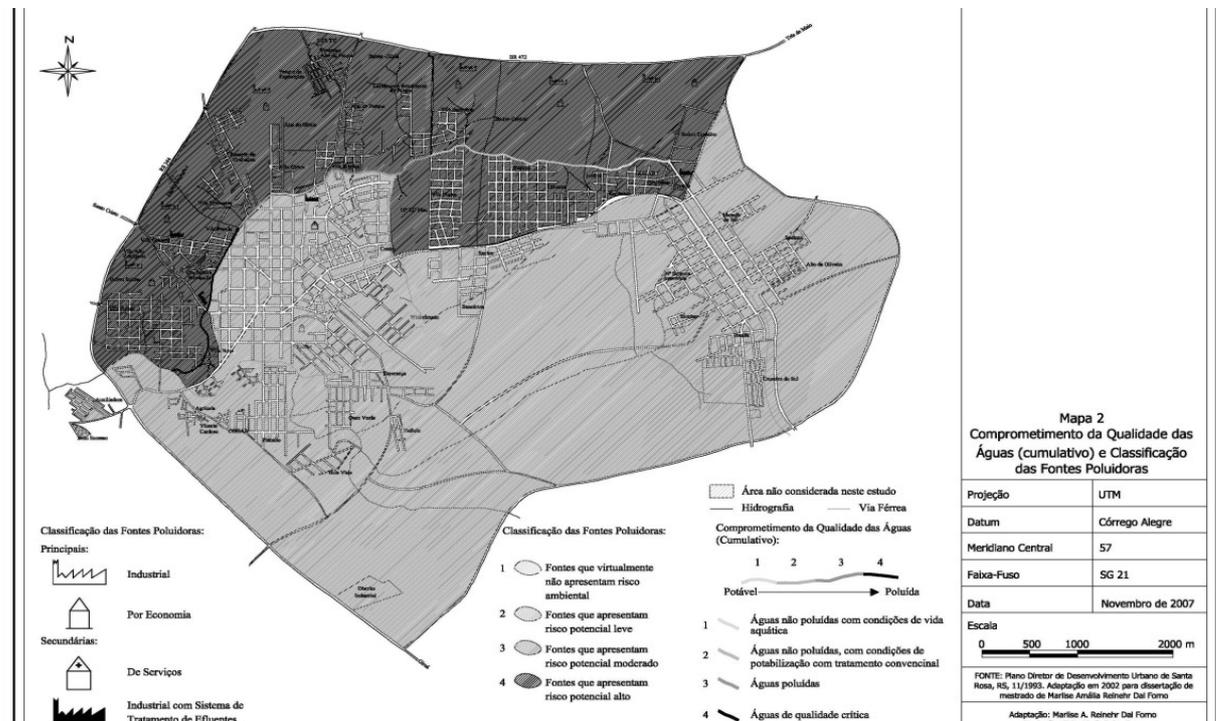


Figura 2: Mapa 2 Comprometimento de qualidade das águas (cumulativo) e classificação das fontes poluidoras  
Fonte: Autora desse estudo, 2009.

### 3.2.2.2 Potencialidades do método e da representação espacial da poluição

A metodologia proposta mostrou-se eficiente, uma vez que permitiu localizar no tempo e no espaço, as fontes poluidoras e cartografar no Arroio, a partir de setores, os impactos negativos que essas fontes de poluição provocam.

A sistemática de elaboração metodológica, a partir de fórmulas matemáticas exaustivamente desdobradas na intenção de adquirir o máximo de detalhamento, revelou-se como estratégia adequada, pois possibilitou aprimorar, através das classes de intensidade do potencial de degradação, os dados qualitativos.

A técnica usada para definir inicialmente o que é e localizar onde está uma fonte poluidora, para então proceder à qualificação das águas a partir da quantificação /qualificação das fontes, utilizando-se dos cálculos dos índices, favoreceu a leitura de problemas que impediam a gestão de um monitoramento apropriado para as águas poluídas do Arroio Pessegueirinho (e, acreditamos, para qualquer canal de água poluída), quais sejam: custo e periodicidade da realização de análises físico-químicas e biológicas das águas; ausência de um Órgão comprometido com a fiscalização e arquivamento dessas análises; indisponibilidade de verbas para custear profissionais que atuam nessa área ambiental .

A cartografia dinâmica, aqui proposta, potencializa o monitoramento das águas e, portanto torna-o mais eficiente, pois permite reavaliações constantes dos procedimentos realizados. É possível adaptar e/ou readaptar espacialmente a localização ideal para a instalação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA), para a definição dos pontos de captação de água para o controle da qualidade e ainda, para a distribuição da população ribeirinha.

No caso do Arroio Pessegueirinho, a aplicação do método e a posterior elaboração da cartografia revelou dados significativos e de importância ímpar para o correto equacionamento ambiental. Foi possível mapear o Arroio por setores que mostraram resultados da poluição de partes desse e mapear sua poluição cumulativa. Interessantes foram os resultados finais desse mapeamento:

a) A classe 1 - águas não poluídas, com condições de vida aquática - está presente na nascente e na foz do Arroio, constatando que não são estes setores - A e G = que tem localizado no seu espaço as categorias *industrial* e por *economia* (e *industrial com Sistema de Tratamento de Efluentes* que, a princípio, não

compromete a qualidade das águas do Arroio) - os responsáveis pela poluição total do Arroio, no entanto podem comprometer a médio e/ou longo prazo esses espaços setorizados, uma vez que são fontes poluidoras da classe 4, ou seja, fontes que apresentam risco potencial alto; cabe nesses locais, a instalação e/ou efetivação do uso da rede de esgoto sanitário.

b) A classe 4 - águas de qualidade crítica - está presente próxima à nascente do Arroio e ao centro do município, setores B e D onde estão localizadas as categorias *industrial* e por *economia* e o índice de poluição está enquadrado na classe 4 - fontes que apresentam risco potencial alto - permitindo concluir que são esses os setores que merecem maior atenção por parte dos Órgãos responsáveis pelo monitoramento do Arroio, pois se soma à situação preocupante citada acima, o fato de estes setores estarem, no caso do setor B, poluindo fortemente as águas em todo o seu percurso, e, no caso do setor D, este estar muito próximo ao centro do município onde a qualidade das águas ainda é passível de solução - classe 3 = águas poluídas - considerando os resultados da poluição cumulativa e onde as fontes poluidoras são da classe 2 - fontes que apresentam risco potencial leve - e tem presentes as categorias de *serviços* e por *economia*, onde a categoria por *economia*, em considerável área do setor, não liga o esgoto sanitário.

Caberiam duas providências imediatas nesses dois setores: 1) exigir a ligação à rede de esgoto sanitário já disponível e/ou instalar onde não há; 2) construir uma Estação de Tratamento de Água (ETA) para monitoramento, ou na entrada (no sentido nascente - foz) do setor B ou na entrada do setor D; parece-nos mais apropriado na entrada do setor B para resolver o problema imediatamente; se cumprida a providência, no caso de ambos os setores estarem com a rede de esgoto ligadas, então nos parece ideal instalar a ETA na saída do setor D para equacionar o monitoramento e medir qualidades.

c) A classe 2 - águas não poluídas, com condições de potabilização, com tratamento convencional - está presente somente no setor E, próxima ao centro do município e à foz do Arroio; chama-nos a atenção que esse setor é enquadrado na classe 4 - fontes que apresentam risco potencial -, tem localizado na sua área setorizada as categorias ***industrial, por economia e industrial com Sistema de Tratamento de Efluentes*** (inclusive duas fontes desta última categoria) e não é um

problema enquanto setor; no entanto, as águas do Arroio localizadas nesse setor tem como resultado da poluição cumulativa o enquadramento na classe 4 - águas de qualidade crítica -, comprovando que os problemas relacionados à qualidade das águas do Arroio Pessegueirinho tem a ver com a acumulação da poluição e que, as fontes de poluição nem sempre estão localizadas imediatamente nos locais de impacto negativo de poluição.

d) A classe 3 - águas poluídas - está seqüenciada nos setores C e D e tem presentes espacialmente às categorias **industrial e por economia** que são fontes enquadradas na classe 4, ou seja, fontes que apresentam risco potencial alto. Ambos os setores limitam-se com o centro do município e no setor C está localizado o 19<sup>o</sup> RC Mec (Quartel) que tem duas fossas de decantação ainda sem tratamento, portanto envia seu esgoto sanitário para o curso d'água e muito contribui para a poluição das águas desses setores e de todo o Arroio. Entendemos que uma boa medida seria exigir a implantação de um Sistema de Tratamento de Efluentes para essa fonte potencial de poluição (19<sup>o</sup> RC Mec) e, é claro, a ligação e/ou efetivação da rede de esgoto sanitário para as demais fontes.

e) o setor F, que é o centro do município, tem a presença das categorias **industrial com Sistema de Tratamento de Efluentes, de serviços e por economia**, sendo que esta última não tem suas residências ligadas à rede de esgoto sanitário; na área que se estende ao sul da Av. Borges de Medeiros e da Rua Santa Rosa até as margens da Sanga do Inácio. Nesse caso, temos um novo problema: as fontes de poluição do Arroio Pessegueirinho também o são para a Sanga do Inácio, uma vez que os logradouros citados acima se localizam no divisor de águas desse setor. Conclui-se então, que as águas - e os esgotos - são drenados também para essa Sanga, além do Arroio Pessegueirinho. Parece-nos que a categoria de *serviços*, presente nesse setor, que tem a ligação ao esgoto sanitário exigida por lei, é o exemplo a ser seguido como procedimento para as demais categorias, pois esse é o setor que apresenta as melhores condições em termos de qualidade das águas. Isto não significa dizer que as águas do Arroio nesse mesmo setor, estão em boas condições, muito pelo contrário, por conta da acumulação da poluição esse é um setor crítico, tanto quanto os demais setores localizados à jusante do Arroio.

Analisados os setores, cabe ainda dizer que, através do mapeamento dos resultados da poluição cumulativa das águas do Arroio Pessegueirinho, pode ser comprovado que essa é o resultado da acumulação seqüencial da poluição dos setores, a partir das fontes poluidoras. Portanto, é premente resolver o destino que se dará ao esgoto produzido pelas fontes de poluição do município de Santa Rosa, para então resolver o problema da falta de qualidade das águas do Arroio Pessegueirinho.

Essa metodologia propôs a busca da intensidade diferenciada dos impactos negativos das fontes poluidoras na qualidade das águas do Arroio Pessegueirinho.

### **3.3 Proposta cartográfica para a Área de Preservação Permanente do Arroio Pessegueirinho, município de Santa Rosa, RS**

A partir da base metodológica dos estudos da dissertação foi possível elaborar uma metodologia de análise estratégica, assim como, fornecer importantes insumos à ação dos diferentes órgãos que vêm atuando na mediação dos conflitos de uso e ocupação das APP's em espaço urbano consolidado no Arroio Pessegueirinho, no município de Santa Rosa, RS.

Cabe destacar que a proposta de dissertação de mestrado (REINEHR, 2002), que tinha a pretensão de definir quais são as fontes potencialmente poluidoras das águas superficiais do Arroio Pessegueirinho, serviu de testemunha técnica do Ministério Público de Santa Rosa em inquirição ao município de Santa Rosa sobre a questão “esgotamento sanitário”.

Para a elaboração do documento cartográfico, como resultado da aplicação da metodologia construída, foi atualizada a base cartográfica atual do perímetro urbano do município de Santa Rosa, RS. Esta atualização foi realizada por meio da digitalização de imagens orbitais do Satélite IKONOS, com 1 metro de resolução espacial, imageadas em janeiro/2006.

Foram esses os estudos que nortearam a base teórica e metodológica dessa pesquisa desenvolvida para a tese, adaptados às condições da área de estudo (na cidade de Santa Rosa, RS) e pontualizados à questão das “APP's - usos e ocupações em área urbana consolidada do Arroio Pessegueirinho”. Nesse sentido, acredita-se que essa base teórico-metodológica possibilite:

- a) Identificar e localizar as áreas de preservação permanente;
- b) Avaliar a situação e as formas de uso e ocupação atuais por meio da c)
- c) Análise da qualidade das habitações/atividades;
- d) Analisar a qualidade da cobertura vegetal;
- e) Propor a gestão da área de estudo.

O trabalho de pesquisa da tese busca elaborar os critérios que contribuirão para as possíveis definições de compensação ambiental e desocupação de áreas (ou não), e contribuir com as decisões que deverão ser tomadas pelos órgãos ambientais fiscalizadores ou Ministério Público. Esses deverão ser chamados a se pronunciarem no que se refere às áreas que deverão ser desocupadas ou compensadas, das APP's com uso e ocupação em área urbana consolidada na cidade de Santa Rosa, RS, às margens do Arroio Pessegueirinho. Talvez, novamente, com índices e fórmulas nos moldes do proposto no trabalho de mestrado (REINEHR, 2002), onde se usou essa mesma metodologia como orientação.

## **4 MÉTODOS E TÉCNICAS PARA DEFINIR USOS, OCUPAÇÕES E MINIMIZAR CONFLITOS DE APP's EM ÁREA URBANA CONSOLIDADA**

A proposta para elaboração dos métodos e técnicas que definirão usos e ocupações das áreas de preservação permanente em área urbana consolidada do Arroio Pessegueirinho no Município de Santa Rosa, RS assenta-se na construção de três procedimentos metodológicos:

a) Um já elaborado pela proposta dos estudos de Reinehr (2002) que analisava a **qualidade da água** do Arroio a partir das **fontes potencialmente poluidoras de impacto negativo** nos setores, assim definidos pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), responsável pelo município;

b) Outros dois, pensados para estes estudos que pretendem dar valor à cartografia dos usos e das ocupações das Áreas de Preservação Permanente do Arroio Pessegueirinho, a partir da análise da **qualidade das habitações** e da **qualidade da cobertura vegetal** destas áreas.

### **4.1 Qualidade da habitação**

Para verificar a **qualidade da habitação** da área de preservação permanente do Arroio Pessegueirinho, RS foram selecionadas quatro áreas (áreas 1, 2, 3 e 4) e localizadas/registradas na imagem de satélite utilizada para esse estudo.

O mapa-base para a elaboração do mapa que localiza as áreas de estudo desta pesquisa foi o mapa, representado na Figura 1: **Comprometimento da qualidade das águas (por setor) e distribuição dos setores de estudo**, elaborados a partir da metodologia dos estudos anteriores proposta por Reinehr (2002). O objetivo desta escolha refere-se ao comprometimento da qualidade das

águas estarem qualificados e identificados por setor. Um mapa representativo da poluição cumulativa nos setores comprometeria a análise pontual da qualidade da água de cada local de estudo.

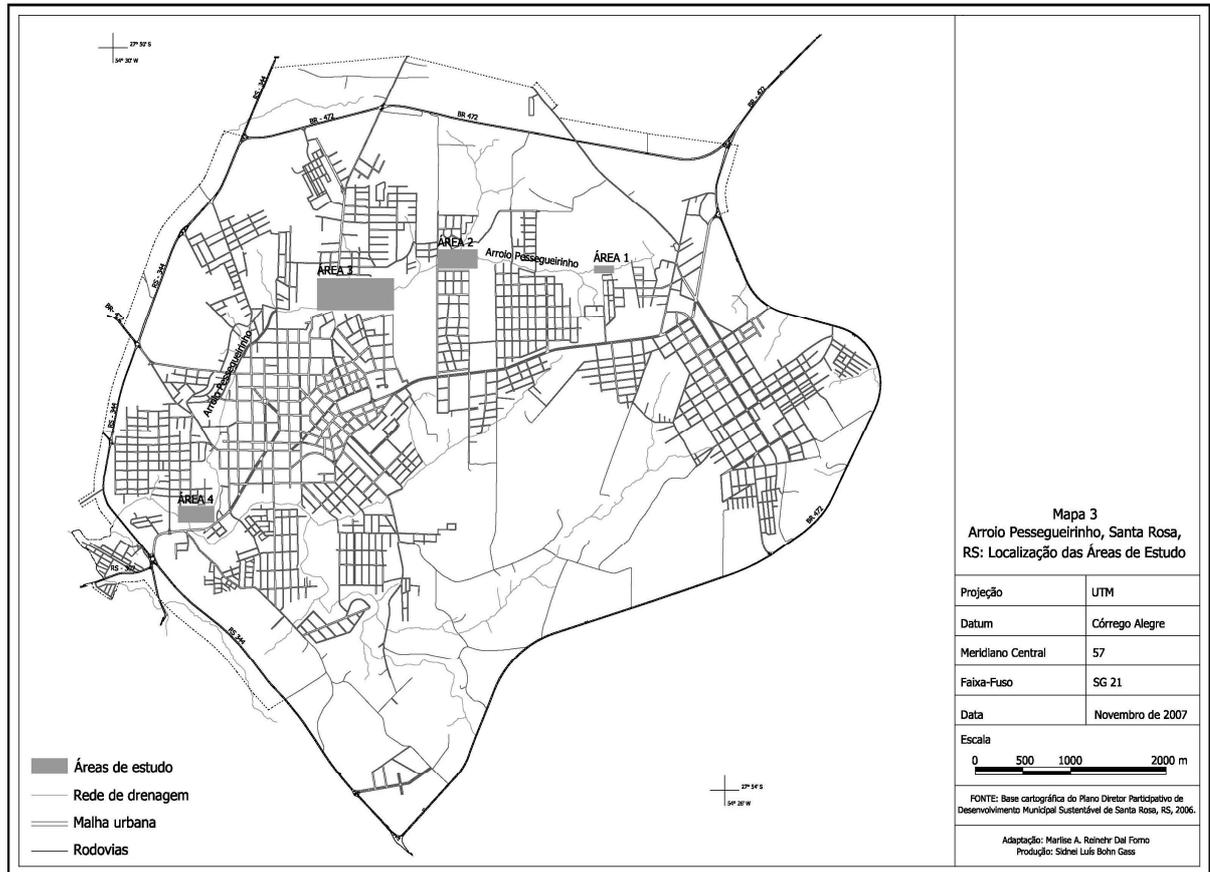


Figura 3: Mapa 3: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS: localização das áreas de estudo  
Fonte: Autora desse estudo, 2009.

Os critérios para a escolha das áreas foram os seguintes:

- a) Área 1: estar próxima à nascente.
- b) Área 2: apresentar potencial poluidor alto, já constatado nos estudos de Reinehr (2002), a partir da qualidade das águas.
- c) Área 3: constituir-se de intensa urbanização.
- d) Área 4: estar próxima à foz.

A partir destas informações foram elaboradas legendas que classificaram os usos e as ocupações das áreas, quais sejam:

### a) Legenda: Classificação da Qualidade da Habitação

- A.  Casa de Madeira
- B.  Casa Mista (alvenaria/madeira)
- C.  Casa de Alvenaria
- D. Outras Atividades/Serviços:
  - D.1. Galpão
  - D.2. Chiqueiro
  - D.3. Oficina
  - D.4. Armazém
  - D.5. Açougue (e todas as demais atividades e ou serviços que seriam encontrados na pesquisa dos usos e das ocupações no campo; o símbolo para as legendas seria adequado conforme a atividade ou serviço e então acrescentado).

Não se sabia quais eram os usos e as ocupações que seriam encontradas nas áreas, por isto a subclassificação 'outras atividades/serviços'.

De posse dessas classificações, foi realizado um trabalho no campo que teve como pretensão confirmar os usos e as ocupações das áreas selecionadas.

Para a confirmação individual de cada uso e ocupação foi dado um número a cada possível habitação ou outra atividade/serviço localizadas na imagem de satélite com valores crescentes da nascente à foz e idem, da foz à nascente.

Também, foram listadas as informações de saneamento que deveriam ser consultadas no campo, em cada área selecionada, que seguem.

### b) Dados para Saneamento Ambiental

- Abastecimento de água?
  - ✓ Possui
  - ✓ Não possui
- Como?
  - ✓ Encanada – E

- ✓ Encanada tratada – ET
- ✓ Fonte – F
- ✓ Poço – P
- Serviço de esgoto?
  - ✓ Tem
  - ✓ Não tem

Foram construídas planilhas que listaram a classificação e o enquadramento das habitações e outras atividades/serviços, e, as informações do saneamento, conforme modelo de tabela a seguir:

<b>Área ( ) : (da nascente à foz)</b>																											
<b>1)</b>		<b>Enquadramento</b>																									
<b>2)</b>		<b>Categorias</b>	<b>Tipos</b>																								
<b>3)</b>		<b>A</b>	alvenaria																								
<b>4)</b>		<b>B</b>	mista																								
<b>5)</b>		<b>C</b>	madeira																								
<b>6)</b>		<b>D</b>	atividades/serviços (outras atividades)																								
<b>7)</b>		<b>Considerações do campo, Área 1 (da nascente à foz e da foz à nascente):</b>																									
<b>8)</b>																											
<b>9)</b>																											
<b>10)</b>																											
<b>11)</b>																											
<b>12)</b>																											
<b>13)</b>																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3"><b>Organização da Sublegenda</b></th> </tr> <tr> <th colspan="3"><b>Área ( ) : (da nascente à foz)</b></th> </tr> <tr> <th><b>Categorias</b></th> <th><b>Tipos</b></th> <th><b>Atividades</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>A</b></td> <td></td> <td rowspan="4"></td> </tr> <tr> <td><b>B</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>C</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>D</b></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="3"><b>Área ( ) : (da foz à nascente)</b></th> </tr> <tr> <th colspan="3"><b>Observações</b></th> </tr> </tbody> </table>		<b>Organização da Sublegenda</b>			<b>Área ( ) : (da nascente à foz)</b>			<b>Categorias</b>	<b>Tipos</b>	<b>Atividades</b>	<b>A</b>			<b>B</b>		<b>C</b>		<b>D</b>		<b>Área ( ) : (da foz à nascente)</b>			<b>Observações</b>			<b>Informações do saneamento:</b>	
<b>Organização da Sublegenda</b>																											
<b>Área ( ) : (da nascente à foz)</b>																											
<b>Categorias</b>	<b>Tipos</b>	<b>Atividades</b>																									
<b>A</b>																											
<b>B</b>																											
<b>C</b>																											
<b>D</b>																											
<b>Área ( ) : (da foz à nascente)</b>																											
<b>Observações</b>																											

Tabela 10 - Tabela Modelo

Fonte: Autora desse estudo, 2009.

Depois de organizados os dados coletados no campo sobre os usos e as ocupações a partir das informações das habitações ou outras atividades/serviços e do saneamento ambiental foi organizada uma legenda para classificar a qualidade da habitação e criar um percentual de poluição.

**c) Legenda: Classificação da Qualidade da Habitação: % de contribuição de poluição:**



Madeira: são fontes que virtualmente apresentam risco ambiental mínimo (risco ambiental=0/25%)



Mista: são fontes que apresentam risco potencial leve (risco ambiental=25,1/50%)



Alvenaria: são fontes que apresentam risco potencial moderado (risco ambiental=50,1/80%)



Atividades/Serviços: são fontes que apresentam risco potencial alto (risco ambiental=80,1/100%) \*

\* Como os usos no campo ainda não eram conhecidos, usou-se o símbolo ? para representar esse enquadramento até as atividades e serviços serem identificadas e terem simbologia própria nas legendas.

A definição por esta classificação justifica-se pelo material de uso na construção das habitações (menor ou maior dano ambiental pelo processo de uso da natureza, desde que haja corte manejado) e não pela presença ou ausência de esgotamento sanitário, ou outro critério.

A base conceitual para a definição da classificação e dos percentuais para a legenda da metodologia é a que segue.

De acordo com Calil Junior (2003), o crescimento e a extração de árvores, bem como o desdobro (corte das toras), envolvem baixos consumo de energia, além de não provocarem maiores danos ao meio ambiente, desde que providenciada à respectiva reposição. Materiais estruturais como o aço e o concreto armado, são produzidos por processos altamente poluentes, antecidos por agressões

ambientais consideráveis para a obtenção de matéria-prima. Os referidos processos requerem alto consumo energético e a matéria-prima retirada da natureza *jamaiz* será reposta. O contrário se verifica com a madeira, cuja renovação se processa mesmo sob rigorosas condições climáticas.

Sintetizando o pensamento de diversos autores, Oliveira (1997) registra ser a atividade florestal uma das poucas que, com a utilização de métodos racionais de exploração, poderão conjugar a expansão econômica à conservação da qualidade de vida.

Trata-se do desenvolvimento sustentado, que pode ser alcançado pelo setor florestal não só pela produção direta da madeira e da matéria-prima usada na fabricação de produtos dela derivados, mas também pela geração de outros bens, sempre se atentando para a manutenção do equilíbrio ecológico. Entre tais bens pode ser mencionada a melhora da qualidade do ar pela fixação de carbono e pela liberação do oxigênio decorrentes da fotossíntese; a manutenção da biodiversidade, com a preservação da fauna e da flora, associada ao manejo florestal convenientemente conduzido; e a redução da incidência de áreas erodidas e de suas graves conseqüências.,

No Brasil, segundo Calil Junior (2003), a madeira é utilizada para múltiplas finalidades. Na construção civil ela se destaca na solução de problemas relacionados a coberturas, cimbramentos, transposição de obstáculos, armazenamento, linhas de transmissão, obras portuárias, entre outros. Tal emprego vem se mantendo crescente apesar de alguns conhecidos preconceitos inerentes à madeira, relacionados principalmente a divulgação insuficiente das informações tecnológicas já disponíveis acerca de seu comportamento sob as diferentes condições de serviço e a falta quase sistemática de projetos específicos, desenvolvidos por profissionais habilitados.

Concluída a base conceitual que justificou a escolha pelo material de uso na construção das habitações, foi organizado um enquadramento desta classificação por área e criado um percentual de contribuição de poluição dos usos e das ocupações das habitações ou outras atividades e serviços.

**c) Enquadramento: % de Contribuição de Poluição (por área)**Área 1 (da nascente à foz)

Madeira ( - )



Mista (pontos 1, 2, 10 e 13)



Alvenaria (pontos 3 a 9 e 11 e 12)

? Atividades/Serviços ( - )

Área 1 (da foz à nascente)

Madeira\*



Mista\*



Alvenaria\*

? Atividades/Serviços\*

\* Não há ocupação habitacional ou de serviços/atividades (percentual de contribuição de poluição=0%)

Área 2 (da nascente à foz)

Madeira ( - )



Mista (pontos 1 a 6, 8 a 16, 20 e 21)



Alvenaria (pontos 7, 17, 18 e 19)

? Atividades/Serviços ( - )

Área 2 (da foz à nascente)

Madeira ( - )



Mista (pontos 1 ao 17)



Alvenaria ( - )

? Atividades/serviços ( - )

### Área 3 ( da nascente à foz)



Madeira ( ponto 4 )



Mista ( pontos 3, 28, 29, 30, 31 a 36 e 41)



Alvenaria ( Pontos 1,2,5 a 9, 12 a 26 e 27)

? Atividades/serviços ( pontos 10, 10.1, 11, 37, 38 e 40)

### Área 3 ( da foz à nascente)



Madeira ( - )



Mista ( - )



Alvenaria ( pontos 1 ao 22 )

? Atividades/serviços ( - )

### Área 4 ( da nascente à foz)



Madeira ( - )



Mista ( pontos 4, 5 e 6)



Alvenaria ( Pontos 1, 2 e 3)

? Atividades/serviços ( - )

### Área 4 ( da foz à nascente)



Madeira ( - )



Mista ( pontos 1 a 4)



Alvenaria ( ponto 5)

? Atividades/serviços (ponto 6)

Para a classificação da **qualidade da habitação: % da contribuição de poluição da categoria “outras atividades/serviços”** foi elaborada a sublegenda.

**d) Sublegenda: % da contribuição de poluição da categoria “outras atividades/serviços”, agora com os usos definidos no campo**



Uso agrário (ponto 37) - área 3 (da nascente à foz)



Uso p/ lazer (ponto 40) - área 3 (da nascente à foz)



Prestação de serviços (pontos 10.1, 10 e 11) - área 3 (da nascente à foz) e (ponto 38) - área 3 (da nascente à foz)



Atividade industrial (ponto 6) - área 4 (da foz à nascente)

O critério para essa **classificação dos usos** foi: atividade com menor ou maior potencial de impacto negativo, embasado em estudos anteriores de Reinehr (2002).

#### 4.2 Qualidade da cobertura vegetal

Pela fitossociologia, ramo da biologia que se interessa pela vegetação por meio de técnicas estatísticas, realizando amplas contagens de plantas (levantamentos) em áreas determinadas segundo variados e controvertidos critérios (RIZZINI, 1976), pode-se organizar um estudo do conjunto dos vegetais que existem em determinado local.

Os métodos utilizados para o levantamento fitossociológico podem ser o método do ponto quadrante ou de parcelas. No caso do arroio Pessegueirinho o método utilizado foi o método do ponto quadrante. Nesse os pontos amostrados foram distribuídos pelo local de estudo e marcados. Em cada ponto são amostradas as quatro árvores mais próximas do ponto. A amostragem das árvores se dá pelo

diâmetro a altura do peito (DAP), que corresponde a 1,30m, para aquelas com diâmetro maior que 5 cm. Em cada área de estudo foram amostrados quatro pontos, num total de 16 árvores, quando estas se faziam presentes. Ao final obteve-se a média do DAP de cada ponto amostral.

Outro aspecto analisado no arroio Pessegueirinho foi quanto à presença de plantas epífitas nas árvores, principalmente as epífitas briófitas. Esse dado foi considerado pelo fato de atuarem como bio-indicadores, pois são sensíveis às variações ambientais. As epífitas requerem um ambiente preservado, já que dependem da presença de árvores com grande porte para sua sobrevivência.

#### 4.2.1 Níveis de degradação

Para definir os níveis de degradação vegetal da APP do arroio Pessegueirinho foi realizado um trabalho no campo que resultou no levantamento de dados, por áreas, organizados na Tabela 11.

Área (nº)				
	Presença Epífitas	Tipo Vegetação	Nativa	DAP
Ponto analisado				
			Média DAP	
Nível de Degradação				
	Intensa	Média	Mínima	Preservada
Ponto analisado				
Observações:				
Relatório fotográfico:				
Fonte:				
Data:				
Local:				

Tabela 11 - Levantamento Vegetacional do Arroio Pessegueirinho – Santa Rosa – RS  
Fonte: Autora desse estudo, 2009.

Os critérios escolhidos para definir o **nível de degradação**, a partir do levantamento vegetacional do Arroio Pessegueirinho, foram quatro:

- a) a presença ou não de epífitas;
- b) o tipo de vegetação;
- c) a presença ou não de nativas;
- d) o DAP.

Esses permitiram definir o nível de degradação das áreas 1, 2, 3, 4 (da nascente à foz e da foz à nascente) no seguinte enquadramento:

-  Área preservada (nível de degradação=0/25%)
-  Área de degradação mínima (nível de degradação=25,1/50%)
-  Área de degradação média (nível de degradação=50,1/80%)
-  Área de degradação intensa (nível de degradação=80,1/100%)

Definida a metodologia a ser usada e coletados os dados, foi possível chegar aos resultados, analisá-los e produzir os documentos cartográficos.

## **5 POTENCIALIDADES DO MÉTODO E DA REPRESENTAÇÃO ESPACIAL DA DEGRADAÇÃO DE APP'S EM ÁREA URBANA CONSOLIDADA**

### **5.1 Sobre a qualidade da habitação**

Reunidas as informações da classificação da qualidade da habitação e analisados os dados do saneamento ambiental construiu-se os resultados com as seguintes constatações preliminares:

#### **Considerações de Campo:**

- a) Ausência de esgoto: impossibilidade, na área 4, de instalação; laje do basalto da pedreira; área hidrosaturada.
- b) As atividades de serviços, comércio e indústria estão às margens da APP (50, 100, 150 metros de distância).
- c) Há impressionante qualidade nas habitações.
- d) Sempre tem: telefonia, eletricidade.
- e) Todas as habitações são servidas de água encanada tratada.
- f) A APP, em quase sua maioria absoluta, é ocupada por habitações. Mais uma vez, a comprovação de Reinehr (2002): esgoto doméstico residencial como fonte potencialmente poluidora, não de serviços e nem de indústrias.
- g) Problemas graves constatados:
  - ÁREA 4: Presença de uma METALÚRGICA (atividade industrial).
  - ÁREA 3: Presença de uma BORRACHARIA (prestação de serviços).

Destaca-se que as fontes potencialmente geradoras de poluição estão localizadas para além da área de preservação permanente do arroio. Como proposta

de solução, pode-se: ou aumentar a medida da APP na Lei do Plano Diretor Municipal, ou proporcionalizá-la com medidas diferenciadas a partir de estudos técnicos e então, efetivamente cumpri-la.

Como sugestão, como já foi proposto pela equipe de trabalho contratada para elaboração das propostas e programas para a renovação da Licença de Operação da PCH – Usina Passo de Ajuricaba, RS em abril de 2003 e, posteriormente aprovado pelo órgão licenciador estadual (FEPAM): deve-se reconstituir digitalmente as curvas de nível das áreas de entorno do arroio, com o objetivo de localizar as áreas de maior declividade e as áreas que estão sob a ação de um maior efeito do fluxo da água da calha do arroio, verificando o potencial erosivo da massa de água dentro do arroio. A metragem da largura mínima, medida a partir do nível máximo normal, em projeção horizontal, exigida em lei, fica mantida para a área total. A alteração da metragem para menor, proposta para as áreas declivosas, é compensada nas áreas planas para maior.

Após estas constatações preliminares definidas foram organizadas planilhas que listam a classificação e o enquadramento das habitações e outras atividades/serviços, e, as informações do saneamento, conforme tabelas a seguir (Tabela 12, Tabela 13, Tabela 14, Tabela 15):

Área 1: (da nascente à foz)																												
1)	mista	Enquadramento																										
2)	mista	Categorias		Tipos																								
3)	alvenaria	A	Pontos 3 a 9, 11 e 12	alvenaria																								
4)	alvenaria	B	Pontos 1, 2, 10, 13	mista																								
5)	alvenaria	C		madeira																								
6)	alvenaria	D		atividades/serviços (outras atividades)																								
7)	alvenaria	<b>Considerações do campo, Área 1 (da nascente à foz e da foz à nascente):</b>																										
8)	alvenaria	Área de regeneração. Área de vertentes. Sr Godoy, morador do entorno 'cuida'. Projeto Pessegueirinho do Instituto Sinodal da Paz. Presença de "porcos": um pouco "agroubano" de subsistência.																										
9)	alvenaria																											
10)	mista																											
11)	alvenaria																											
12)	alvenaria																											
13)	mista																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Organização da Sublegenda</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Área 1 :(da nascente à foz)</th> </tr> <tr> <th>Categorias</th> <th>Tipos</th> <th>Atividades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td rowspan="4">Não tem só atividades, habitação.</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="3">Área 1: (da foz à nascente)</th> </tr> <tr> <td colspan="3"> <b>Observações</b>  Toda a APP é vegetada, não há ocupação habitacional ou de serviços/atividades. </td> </tr> </tbody> </table>				Organização da Sublegenda			Área 1 :(da nascente à foz)			Categorias	Tipos	Atividades	A		Não tem só atividades, habitação.	B		C		D		Área 1: (da foz à nascente)			<b>Observações</b> Toda a APP é vegetada, não há ocupação habitacional ou de serviços/atividades.			<b>Informações do saneamento:</b>  Não tem serviço de esgoto.
Organização da Sublegenda																												
Área 1 :(da nascente à foz)																												
Categorias	Tipos	Atividades																										
A		Não tem só atividades, habitação.																										
B																												
C																												
D																												
Área 1: (da foz à nascente)																												
<b>Observações</b> Toda a APP é vegetada, não há ocupação habitacional ou de serviços/atividades.																												

Tabela 12 – Classificação, enquadramento das habitações, atividades/serviços, e informações do saneamento Área 1

Fonte: Autora desse estudo, 2009.

<b>Área 2: (da nascente à foz)</b>				
1)	Mista	<b>Enquadramento</b>		
2)	Mista	<b>Categorias</b>		<b>Tipos</b>
3)	Mista	<b>A</b>	Pontos 7, 17, 18, 19	alvenaria
4)	Mista	<b>B</b>	Pontos 1 a 6, 8 a 16, 20 e 21	mista
5)	Mista	<b>C</b>	-	madeira
6)	Mista	<b>D</b>	-	atividades/serviços (outras atividades)
7)	Alvenaria	<b>Considerações do campo, Área 2 (da nascente à foz e da foz à nascente)</b>		
8)	Mista	Presença de pocilgas para consumo próprio.		
9)	Mista			
10)	Mista			
11)	Mista			
12)	Mista			
13)	Mista			
14)	Mista			
15)	Mista			
16)	Mista			
17)	Alvenaria			
18)	Alvenaria			
19)	Alvenaria			
20)	Mista			
21)	Mista			
<b>Área 2: (da foz à nascente)</b>				
1)	Mista	<b>Categorias</b>		<b>Tipos</b>
2)	Mista	<b>A</b>	-	Alvenaria
3)	Mista	<b>B</b>	pontos 1 ao 17	Mista
4)	Mista	<b>C</b>	-	Madeira
5)	Mista	<b>D</b>	-	Atividades/serviços (outras atividades)
6)	Mista	<b>Informações do saneamento:</b>		
7)	Mista	<b>A=ET</b>		
8)	Mista	Não tem serviço de esgoto.		
9)	Mista			
10)	Mista			
11)	Mista			
12)	Mista			
13)	Mista			
14)	Mista			
15)	Mista			
16)	Mista			
17)	Mista			

Cont. [...]

Organização da Sublegenda		
Área 2 :(da nascente à foz)		
Categorias	Tipos	Atividades
<b>A</b>		Não tem atividades, só habitação.
<b>B</b>		
<b>C</b>		
<b>D</b>		
Área 2: (da foz à nascente)		
Observações		
-		

Tabela 13 – Classificação, enquadramento das habitações, atividades/serviços, e informações do saneamento Área 2

Fonte: Autora desse estudo, 2009.

Área 3: (da nascente à foz)			
1)	Alvenaria	Enquadramento	
2)	Alvenaria	Categorias	
		Tipos	
3)	Mista	<b>A</b>	Pontos 1, 2, 5 a 9, 12 a 26, 27 (habit. c/ 2 pavimentos)
4)	Madeira	<b>B</b>	Pontos 3, 28, 29, 30, 31 a 36, 41
5)	Alvenaria	<b>C</b>	Ponto 4
6)	Alvenaria	<b>D</b>	Pontos 10, 11, 37, 38, 40
7)	Alvenaria	<b>Considerações do campo, Área 1 (da nascente à foz e da foz à nascente):</b>	
8)	Alvenaria	Área 30 casa com galinheiro, água Corsan; esgoto (não tem) emissário principal (da foz á nascente) sem emissário secundário.  Da nascente à foz: nenhum.	
9)	Alvenaria		
10.1)	Borracharia: Esse ponto foi “descoberto” no campo.		
10)	Pátio da borracharia		
11)			
12)	Alvenaria		
13)	Alvenaria		
14)	Alvenaria		
15)	Alvenaria		
16)	Alvenaria		
17)	Alvenaria		
18)	Alvenaria		
19)	Alvenaria		
20)	Alvenaria		
21)	Alvenaria		
22)	Alvenaria		

Cont. [...]

23)	Alvenaria
24)	Alvenaria
25)	Alvenaria
26)	Alvenaria
27)	Alvenaria
28)	Mista
29)	Mista
30)	Casa mista com galinheiro
31)	Mista
32)	Mista
33)	Mista
34)	Mista
35)	Mista
36)	Mista
37)	Área de campo
38)	Autopeças e oficina mecânica
39)	Não existe no mapa (engano)
40)	Pátio da empresa Cotrirosa
41)	Mista

<b>Organização da Sublegenda</b>			<b>Informações do saneamento:</b>
<b>Área 3 : (da nascente à foz)</b>			A=ET / E= tem emissário principal disponível, nem todos ligam o secundário ao principal.
<b>Categorias</b>	<b>Tipos</b>	<b>Atividades</b>	
<b>A</b>	Alvenaria		
<b>B</b>	Mista		
<b>C</b>	Madeira		
<b>D</b>	Atividade s e serviços	Não tem só atividades, só habitação.	
	10 e 11	Pátio da borracharia	
	37	Área de campo	
	38	Autopeças e oficina mecânica	
	40	Pátio da empresa Cotrirosa	
<b>Área 3: (da foz à nascente)</b>			
<b>Observações</b>			
-			

**Sublegenda: Qualificação das atividades/serviços**

<b>Categorias</b>	<b>Pontos</b>	<b>Atividades</b>
-------------------	---------------	-------------------

Cont. [...]

D <sub>1</sub>		37	Área de campo
D <sub>2</sub>		40	Pátio da empresa Cotrirosa
D <sub>3</sub>		10 e 11	Pátio da borracharia
D <sub>4</sub>		38	Autopeças e oficina mecânica
<b>Área 3: (da nascente à foz)</b>			
<b>1)</b>	Alvenaria	<b>Enquadramento</b>	
<b>2)</b>	Alvenaria	<b>Categorias</b>	<b>Tipos</b>
<b>3)</b>	Alvenaria	<b>A</b>	Pontos 1 ao 22 Alvenaria
<b>4)</b>	Alvenaria	<b>B</b>	Mista
<b>5)</b>	Alvenaria	<b>C</b>	Madeira
<b>6)</b>	Alvenaria	<b>D</b>	Atividades/serviços (outras atividades)
<b>7)</b>	Alvenaria	<b>Considerações do campo, Área 1 (da nascente à foz e da foz à nascente):</b>	
<b>8)</b>	Alvenaria	-	
<b>9)</b>	Alvenaria		
<b>10)</b>	Alvenaria		
<b>11)</b>	Alvenaria		
<b>12)</b>	Alvenaria		
<b>13)</b>	Alvenaria		
<b>14)</b>	Alvenaria		
<b>15)</b>	Alvenaria		
<b>16)</b>	Alvenaria		
<b>17)</b>	Alvenaria		
<b>18)</b>	Alvenaria		
<b>19)</b>	Alvenaria		
<b>20)</b>	Alvenaria		
<b>21)</b>	Alvenaria		
<b>22)</b>	Alvenaria		
<b>Organização da Sublegenda</b>		<b>Informações do saneamento:</b>	
<b>Área 3 :(da nascente à foz)</b>			
<b>Categorias</b>	<b>Tipos</b>	<b>Atividades</b>	
<b>A</b>		Não tem atividades, só habitação.	
<b>B</b>			
<b>C</b>			
<b>D</b>			
<b>Área 3: (da foz à nascente)</b>			
<b>Observações</b>			
-			
E= não tem emissário principal disponível, mesmo que a população quisesse não teria como ligar o secundário. Porém, alguns gostariam de fazê-lo.			

Tabela 14 – Classificação, enquadramento das habitações, atividades/serviços, e informações do saneamento Área 3

Fonte: Autora desse estudo, 2009.

Área 4: (da nascente à foz)				
1)	Mista A = ET	Enquadramento		
2)		Categorias		Tipos
3)		A	Ponto 5	Alvenaria
4)		B	Pontos 1 a 4	Mista
5)	Alvenaria	C		Madeira
6)	Metalúrgica	D	Ponto 6	Atividades/serviços (outras atividades)
				<b>Considerações do Campo, Área 4:</b> Solo saturado
Área 4: (da nascente à foz)				
1)	Alvenaria	Enquadramento		
2)	Alvenaria			
3)	Alvenaria	Categorias		Tipos
4)	Alvenaria	A	Pontos 1, 2 e 3	Alvenaria
5)	Alvenaria	B	Pontos 4, 5 e 6	Mista
6)	Alvenaria	C		Madeira
		D		Atividades/serviços (outras atividades)
Organização da Sublegenda			Informações do saneamento:	
Área 4: (da nascente à foz)				
Categorias	Tipos	Atividades		
A	Alvenaria	Não tem atividades, só habitação		
B	Mista			
C	Madeira			
D	Outras atividades/serviços	Metalúrgica ponto 6		
Área 4 (da nascente à foz) é servida pela água tratada da CORSAN, não tem serviço de esgotamento sanitário, resolvem construindo fossas sépticas (na verdade, esta é uma atitude de dois moradores dessa área).				

Tabela 15 – Classificação, enquadramento das habitações, atividades/serviços, e informações do saneamento Área 4

Fonte: Autora desse estudo, 2009.

Com os resultados do percentual de contribuição das áreas de poluição proveniente dos usos e das ocupações das habitações ou outras atividades e serviços, foi possível estruturar o Quadro 16 (resultado das áreas 1, 2, 3 e 4, da nascente à foz e da foz à nascente). Ou seja, no Quadro 16 verifica-se o percentual de contribuição de poluição devido a ações nas áreas referendadas, na amplitude nascente à foz; foz à nascente.

Área		CATEGORIAS/TIPOS			
		Madeira	Mista	Alvenaria	Atividades/Serviços
1	Da nascente à foz	-	Pontos 1, 2, 10 e 13	Pontos 3 a 9 e 11 e 12	-
	da foz à nascente	-	-	-	-
2	Da nascente à foz	-	Pontos 1 a 6, 8 a 16, 20 e 21	Pontos 7, 17, 18 e 19	-
	Da foz à nascente	-	Pontos 1 a 17	-	-
3	Da nascente à foz	Ponto 4	Pontos 3, 28, 29, 30, 31 a 36 e 41	Pontos 1, 2, 5 a 9, 12 a 26 e 27	Pontos 10, 10.1, 11, 37, 38 e 40
	da foz à nascente	-	-	Pontos 1 ao 22	-
4	Da nascente à foz	-	Pontos 4, 5 e 6	Pontos 1, 2 e 3	-
	Da foz à nascente	-	Pontos 1 a 4	Ponto 5	Ponto 6

Quadro 16 - Percentual de contribuição de poluição (resultado das áreas 1, 2, 3 e 4, da nascente à foz e da foz à nascente)

Fonte: Autora desse estudo, 2009.

Os resultados expressos nesse quadro permitem analisar a intensificação dos usos e ocupação das áreas. Os usos resumem-se aos habitacionais de edificações mistas ou de alvenarias, só há uma edificação de madeira na área 3, ponto 4, excetuam-se pontuais atividades de prestação de serviços (áreas 3, pontos 10, 10.1, 11, 37 e 38) e industrial (apenas uma, na área 4, ponto 6).

## 5.2 Sobre a qualidade da cobertura vegetal

Após o trabalho no campo que pretendia definir os níveis de degradação vegetal da APP do Arroio Pessegueirinho foi preenchida a Tabela 17 com seus resultados organizados por áreas.

Área 1				
	Presença Epífitas	Tipo Vegetação	Nativa	DAP
Ponto 1 (de observação de campo)	X	Grandes árvores	Sim	80
				20
				50
				65
				Média DAP

Nível de Degradação				
Ponto 2	Intensa	Média	Mínima	Preservada
			X	

Observação: Projeto da escola (Projeto Pessegueirinho criado pelo Instituto Sinodal da Paz, Santa Rosa) com replantio de árvores e preservação das presentes.

Área 2				
	Presença Epífitas	Tipo Vegetação	Nativa	DAP
Ponto 3		Banhado	Sim	
		Área de regeneração		
			Média DAP	0,0

Nível de Degradação				
Ponto 4	Intensa	Média	Mínima	Preservada
		X		

Observação: Presença de chiqueiro de porco.

Área 3				
	Presença Epífitas	Tipo Vegetação	Nativa	DAP
Ponto 5		Rio canalizado		
Ponto 6		Rio canalizado		
Pontos 7, 8 e 9		Área de campo		
Ponto 10		Rio canalizado		
Ponto 11		Área de Regeneração	Sim	27
				10
				14
				30
			Média DAP	20,25

Nível de Degradação				
	Intensa	Média	Mínima	Preservada
Ponto 12	X			
Ponto 13	X			
Ponto 14, 15 e 16		X		
Ponto 17	X			
Ponto 18		X		

Observações: Área de campo com dessedentação animal; desbarracamento.

Área 4				
	Presença Epífitas	Tipo Vegetação	Nativa	DAP
Ponto 19		Arbustos	Sim	
Ponto 20		Gramíneas	Sim	
Ponto 21	X	Árvores adultas	Sim	84
				38
				62
				26

Ponto 22	X	Árvores adultas	Sim	35
				46
				33
				13
			Média DAP	42,13
Nível de Degradação				
	Intensa	Média	Mínima	Preservada
Ponto 23	X			
Ponto 24	X			
Ponto 25		X		
Ponto 26		X		

Observações: Primeiros dois pontos observados dessa área, casas até a borda do rio; presença de pardais, eucaliptos adultos; queimadas.

A partir do terceiro ponto inicia uma borda no rio: regeneração com a vegetação “pata de vaca”.

Tabela 17 - Levantamento Vegetacional do Arroio Pessegueirinho – Santa Rosa – RS: Resultados  
Fonte: Autora desse estudo, 2009.

Os dados resultados da tabela permitem considerar que há pouca presença de árvores adultas, uma vez que a média do DAP (Diâmetro à Altura do Peito) não ultrapassou 53,75, o que implica concluir que as árvores presentes são, na sua maioria, novas. Há prevalência de gramíneas, arbustos e vegetação de banhado, principalmente nas áreas 2 e 4. Presença de nativas em todas as áreas observadas. Um considerável espaço de regeneração vegetal (área 2 e área 3). As epífitas só estão presentes nas áreas 1 e 4, áreas próxima à nascente e próxima à foz, o que permite considerar que a degradação ambiental concentra-se nas áreas 2 e 3 em espaços próximos ao centro da cidade. “As epífitas atuam como bio-indicadores, são sensíveis às variações ambientais, requerem um ambiente preservado, dependem da presença de árvores com grande porte para sua sobrevivência” (RIZZINI, 1976).

### 5.3 Sobre os percentuais de degradação

Constatados os dados no campo e aplicada a metodologia, foram enquadrados os resultados em percentuais de contribuição de degradação por área (item 5.3.1) e estruturado um quadro de resultados do percentual de contribuição de degradação por área (item 5.3.2).

### 5.3.1 Percentual de contribuição de degradação (por área: da nascente à foz e da foz à nascente)



área preservada (não foi constatada nenhuma área nesse nível de enquadramento)



área de degradação mínima (área 1)



área de degradação média (áreas 2, 3 e 4)



área de degradação intensa (áreas 3 e 4)

### 5.3.2 Percentual de contribuição de degradação (resultado das áreas 1, 2, 3 e 4; da nascente à foz e da foz à nascente)

A Tabela 18 condensa o nível de degradação diante dos critérios: preservada, mínima, média e intensa no que se referem às áreas 1, 2, 3 e 4, respectivamente, analisadas.

Área	Nível de degradação			
	Preservada	Mínima	Média	Intensa
<b>1</b>	-	X	-	-
<b>2</b>	-	-	X	-
<b>3</b>	-	-	X	X
<b>4</b>	-	-	X	X

Tabela 18 – Percentual de contribuição de degradação (resultado das áreas 1, 2, 3 e 4).  
Fonte: Autora desse estudo, 2009.

Verificou-se após essa análise, a necessidade de acrescentar mais um critério no enquadramento que define o nível de degradação das áreas, uma vez que as áreas 3 e 4 apresentaram como resultado desse nível, duas potencialidades: média e intensa.

O enquadramento do nível de degradação das áreas 1, 2, 3, 4 (da nascente à foz e da foz à nascente) para a elaboração dos documentos cartográficos ficou assim re-definido, inclusive com ajuste dos percentuais anteriormente propostos:



Área preservada (nível de degradação=0/20%)



Área de degradação mínima (nível de degradação=20,1/40%)



Área de degradação média (nível de degradação=40,1/60%)



Área de degradação média a intensa (nível de degradação=60,1/80%)



Área de degradação intensa (nível de degradação=80,1/100%)

\_\_\_ = alterações da legenda inicial

O resultado, mais uma vez, permite comprovar o que foi constatado na pesquisa feita para a verificação da qualidade da água do Arroio Pessegueirinho, desenvolvida nos estudos de elaboração da dissertação de mestrado (REINEHR, 2002), no item 2.2: Índice de contribuição de Esgoto Sanitário, do CAP. II – Qualificação/Quantificação das fontes de poluição, no quadro 8: Cálculos dos Índices de Contribuição de Esgoto Sanitário, no % Cumulativo, analisado na pág. 53 da dissertação: “dos resultados da poluição cumulativa das águas do Arroio Pessegueirinho, pode ser comprovado que essa é o **resultado da acumulação seqüencial da poluição dos setores** (nesse estudo, das áreas), a partir das fontes

poluidoras”. As áreas 3 e 4 têm um percentual de degradação vegetacional mais intenso do que as demais. Não coincidentemente estas áreas são próximas à foz do Arroio.

Novamente, a insistência para que se reveja o uso e a ocupação das margens do arroio, **dentro e fora** da faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima de 30 metros, nesse caso. [grifo nosso] Assim como, ao redor de nascente ou olho d’água, ainda que intermitente, com raio mínimo de 50 metros, de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte. (RESOLUÇÃO CONAMA nº 303/2002).

Não bastará proteger apenas os 30 metros da APP. Será necessário rever o uso dado às áreas adjacentes próximas a esta medida. O estudo realizado, anteriormente, sobre a qualidade das águas desse arroio comprova o problema com o esgoto sanitário, ausente e inadequado, (REINEHR, 2002). Os resultado obtidos a partir do aprofundamento das análises relativas ao uso e ocupação das APP’s permitem reavaliar mais do que esta questão.

#### **5.4 Sobre os documentos cartográficos**

Avaliados os dados organizados da **qualidade da habitação** ou outras atividades/serviços e da **qualidade da cobertura vegetal** foram produzidos os documentos cartográficos que seguem:

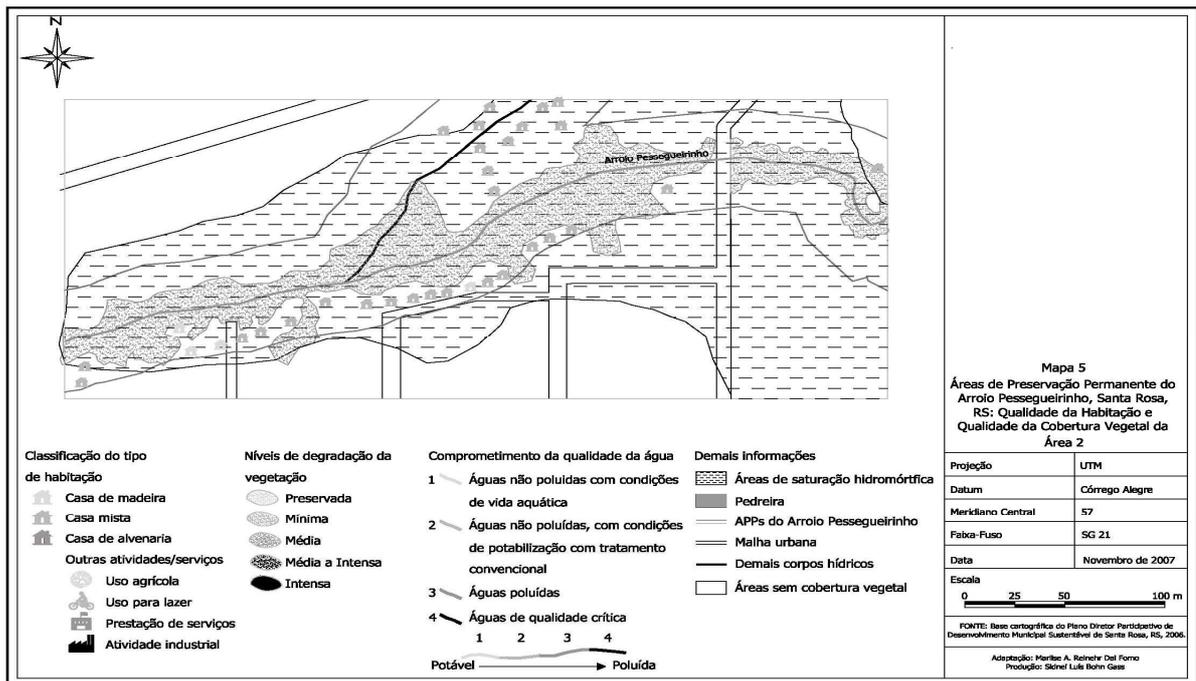


Figura 4 - Áreas de preservação permanente do Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS: qualidade da habitação e qualidade da cobertura vegetal da área 1.  
 Fonte: Autora desse estudo, 2009.

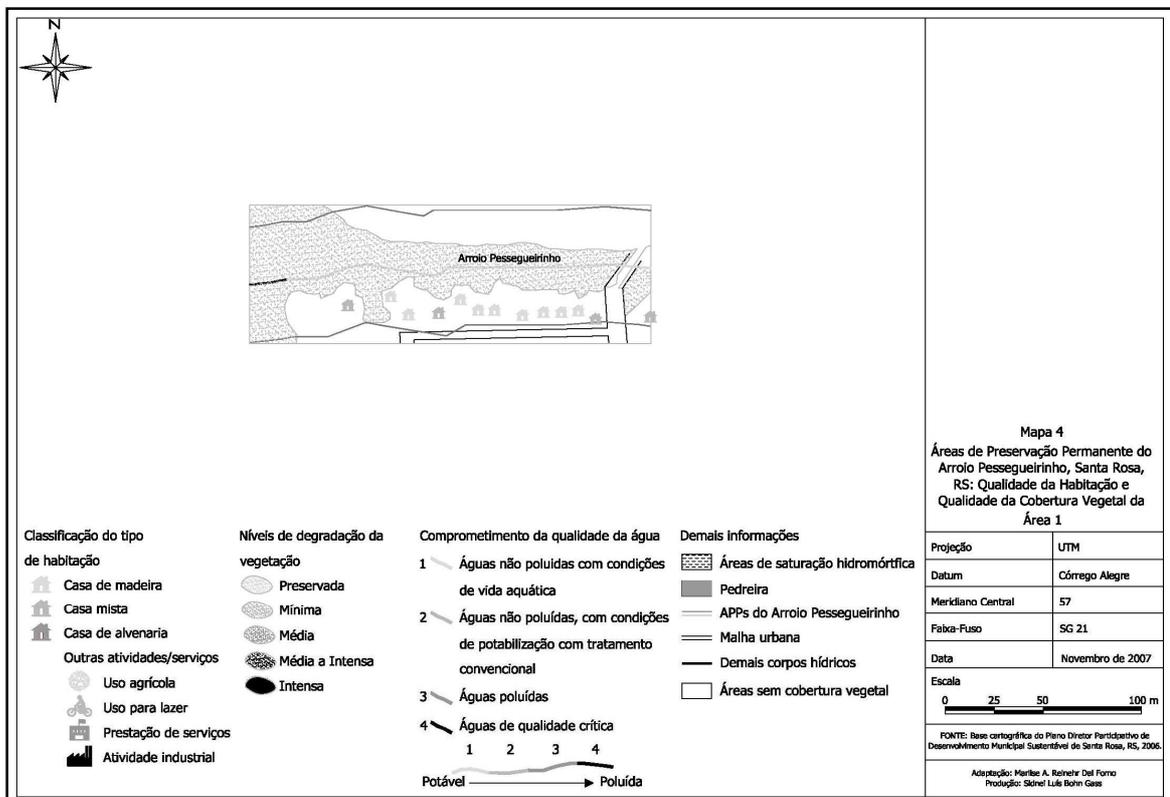


Figura 5 - Áreas de Preservação Permanente do Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS: qualidade da habitação e qualidade da cobertura vegetal da área 2, a seguir, em seqüência.  
 Fonte: Autora desse estudo, 2009.

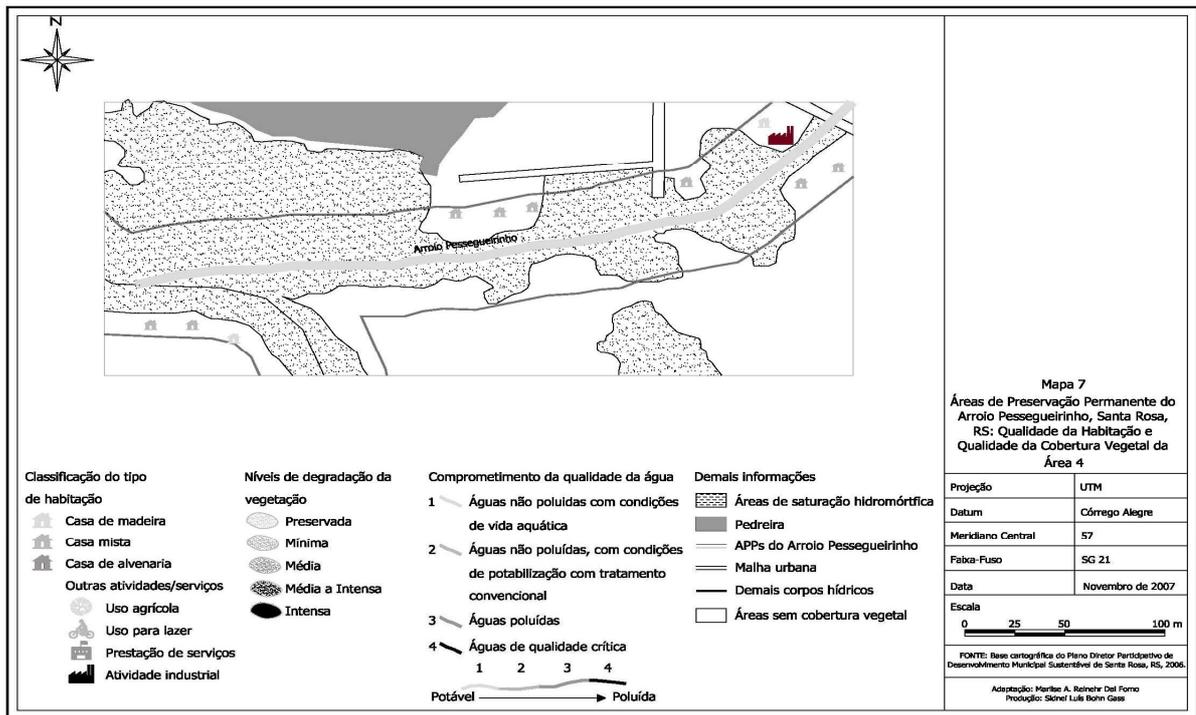


Figura 6 - Áreas de Preservação Permanente do Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS: qualidade da habitação e qualidade da cobertura vegetal da área 3, a seguir, em seqüência.  
 Fonte: Autora desse estudo, 2009.

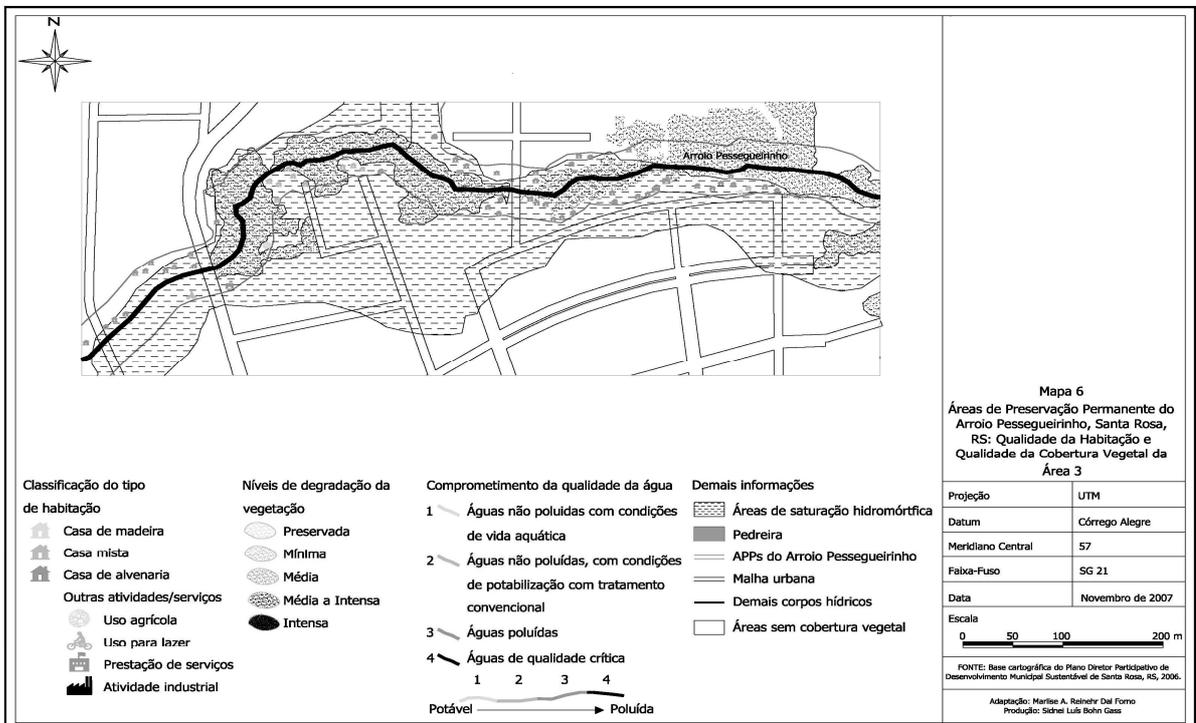


Figura 7 - Áreas de Preservação Permanente do Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS: qualidade da habitação e qualidade da cobertura vegetal da área 4, a seguir, em seqüência.  
 Fonte: Autora desse estudo, 2009.

O uso da mesma escala (1:25m) na elaboração dos mapas 2, 3, 4 e 5, pretende dar ao leitor a noção de equivalência entre as áreas estudadas.

Esses documentos comprovam a importância da discussão a cerca dos usos e das ocupações das Áreas de Preservação Permanente em área urbana consolidada, sendo, também, o caso do Arroio Pessegueirinho, como bem se vê nos mapas elaborados, para a mediação dos conflitos que advém desses usos.

A localização precisa das habitações e das atividades/serviços, bem como da condição da cobertura vegetal permite, pelo mapeamento, analisar as dinâmicas dos usos e das ocupações da APP do Arroio Pessegueirinho.

Uma análise descritiva individualizada dos produtos cartográficos permite comprovar a potencialidade analítica da metodologia proposta somada à organização de um relatório fotográfico que acompanhe a análise das áreas a partir do trabalho de campo. A opção pela fotografia justifica-se por ser essa uma representação paisagística importantíssima para a geografia. Nesse sentido, a seguir destaca o relatório condizente ao produzido cartograficamente.

- a) Figura 2: Áreas de preservação permanente do Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS: qualidade da habitação e qualidade da cobertura vegetal da área 1:

- a.1) Nível de degradação da vegetação mínima.



Foto 1 – Área de nascente do Arroio Pessegueirinho protegida pelo Projeto Pessegueirinho desenvolvido pelo Instituto Sinodal da Paz e Prefeitura Municipal de Santa Rosa, em parceria com a Metal Master, uma indústria metalúrgica que tem suas atividades instaladas próximas ao arroio.

Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva

Data: 30/11/2007

Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS

a.2) Prevalência de habitações na margem esquerda. Ausência de habitações na margem direita.



Foto 2 - Visão da mata ciliar na margem esquerda do Arroio e do cercamento mantido pelo Projeto Pessegueirinho, 'margeada' pelo trigo.  
Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva  
Data: 30/11/2007  
Local: Arroio Pessegueirinho. Santa Rosa. RS

a.3) Razoável espaço da APP sem cobertura vegetal.



Foto 3 - Área das nascentes adjacentes do arroio.  
Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva  
Data: 30/11/2007  
Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS

- a.4) Águas não poluídas com condições de vida aquática na sua maior extensão.  
Presença, apesar de em menor parte, de águas com qualidade crítica.



Foto 4 - Presença de um chiqueiro de porcos na área destinada à preservação permanente ao lado da placa que registra a atuação do Projeto Pessegueirinho.  
Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva  
Data: 30/11/2007  
Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS



Foto 5 - Tubulação que drena os resíduos líquidos (chorume) do chiqueiro ao arroio. É o dono desse chiqueiro, Sr. Godóy, que se identifica como 'zelador' do Projeto Pessegueirinho.  
Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva  
Data: 30/11/2007  
Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS

b) Figura 3: Áreas de Preservação Permanente do Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS: qualidade da habitação e qualidade da cobertura vegetal da área 2:

b.1) Águas poluídas em toda a extensão da área.



Foto 6 - Habitações e arruamento clandestino na área destinada à preservação permanente.  
Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva  
Data: 30/11/2007  
Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS

b.2) Prevalência de habitações na margem esquerda.



Foto 7 - Depósito clandestino de construção civil na margem esquerda da área destinada à preservação permanente.  
Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva  
Data: 30/11/2007  
Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS

b.3) Nível de degradação da vegetação mínima.



Foto 8 - Presença de mata ciliar.  
Comprovação da presença de área permanente preservada.  
Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva  
Data: 30/11/2007  
Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS

b.4) Área de saturação hidromórfica em toda a APP.

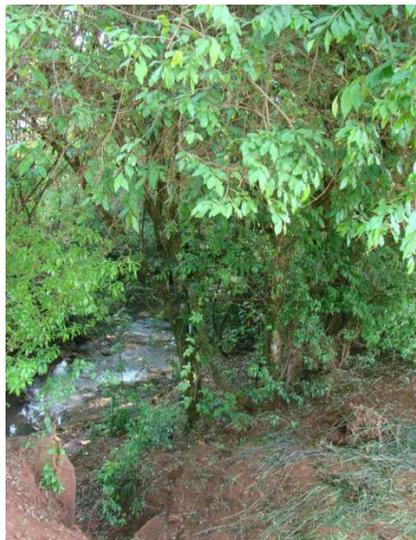


Foto 9 – Presença de mata ciliar. Margem lixiviada.  
Desbarrancamento. Depósito de seixos. Assoreamento do leito do arroio.  
Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva  
Data: 30/11/2007  
Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS



Foto 10 - Vegetação característica de banhado e herbáceo na área destinada à preservação permanente.

Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva

Data: 30/11/2007

Local: Arroio Pessegueirinho. Santa Rosa. RS

c) Figura 4: Áreas de Preservação Permanente do Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS: qualidade da habitação e qualidade da cobertura vegetal da área 3:

c.1) Águas de qualidade crítica.



Foto 11 - Trecho canalizado do Arroio.

Margens ocupadas pelas atividades urbanas. Mata ciliar quase inexistente.

Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva

Data: 30/11/2007

Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS



Foto 12 - Tubulação de esgoto pluvial com presença de resíduos sólidos e líquidos, talvez domésticos e industriais.

Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva

Data: 30/11/2007

Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS

c.2) Prevalência de habitações na margem esquerda.



Foto 13 - Placa localizada às margens do arroio registrando a atuação efetiva do Projeto Pessegueirinho.

Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva

Data: 30/11/2007

Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS

c.3) Nível de degradação da vegetação média à intensa.



Foto 14 - Regeneração vegetal rasteira, principalmente às margens e na área canalizada do arroio.

Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva

Data: 30/11/2007

Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS

c.4) Relevante presença de área de saturação hidromórfica.



Foto 15 - Presença de vegetação característica de banhado dentro do leito canalizado do arroio. Águas turvas. Margens com vegetação exótica e nativas plantadas, e gramíneas.

Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva

Data: 30/11/2007

Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS

## c.5) Presença de atividades e serviços na margem esquerda.



Foto 16 - Peças de ferro e equipamentos metalúrgicos depositados às margens do arroio na área destinada à preservação permanente.

Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva

Data: 30/11/2007

Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS



Foto 17 - Infiltração nas laterais da área canalizada do arroio com vazamento de provável chorume industrial. Há uma auto-peças e uma oficina mecânica na margem do arroio, próximas a este local.

Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva

Data: 30/11/2007

Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS

d) Figura 5: Áreas de Preservação Permanente do Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS: qualidade da habitação e qualidade da cobertura vegetal da área 4:

d.1) Águas não poluídas com condições de vida aquática.



Foto 18 – Apesar de, aparentemente, a qualidade da água do Arroio apresentar-se boa, há indícios da presença urbana de ocupação: é possível observar sacolas plásticas dentro da água e junto à vegetação.

Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva

Data: 30/11/2007

Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS

d.2) Presença de habitações, em quase igual número, em ambas as margens, apesar de poucas habitações.



Foto 19 - Visão parcial do Arroio Pessegueirinho, ao fundo.

Canalização de esgoto em vala aberta proveniente das habitações próximas.

Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva

Data: 30/11/2007

Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS



Foto 20 - Tubulação de esgoto pluvial às margens do Arroio.  
Presença de resíduos sólidos domésticos.  
Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva  
Data: 30/11/2007  
Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS

#### d.3) Nível de degradação da vegetação média.



Foto 21 - Presença de epífitas registrando que a área ainda tem condições de regeneração vegetal.  
Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva  
Data: 30/11/2007  
Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS

d.4) Razoável espaço da APP sem cobertura vegetal.



Foto 22 - Ausência de mata ciliar.  
Desbarrancamento da margem e assoreamento do leito.  
Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva  
Data: 30/11/2007  
Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS

d.5) Presença de atividades e serviços na margem esquerda. Registro de atividade industrial.



Foto 23 - Tubulação clandestina para saída de esgoto doméstico e, talvez, industrial uma vez que esta tubulação está muito próxima à atividade industrial verificada.  
Fonte: Marlise Amália Reinehr Dal Forno e Vânia Patrícia da Silva  
Data: 30/11/2007  
Local: Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS

O levantamento fotográfico indica o nível de degradação da APP do Arroio Pessegueirinho e ressalva a presença da ocupação urbana, com seus usos, nesse caso, quase que exclusivamente habitacionais reiterando a necessidade de atenção

que deve ser dispensada à questão do saneamento básico/esgotamento sanitário nesse espaço (foto nº 19, por exemplo).

A presença, no leito do Arroio, de um canal artificial de 2.200 metros (foto nº 11, por exemplo) reforça a importância da gestão das águas e do monitoramento das margens desse curso hídrico. Há evidente falta de vida aquática, de fauna e flora, nesse trecho do leito.

A preservação da área próxima da nascente faz acreditar que vale a pena empreender campanhas de preservação/manutenção/regeneração de margens hídricas. Esse é o resultado do esforço de uma equipe multidisciplinar do Arroio Pessegueirinho constituída desde 1987 e que se interessa, sistematicamente, em monitorar os problemas ambientais pertinentes ao Arroio (REINEHR, 2002, p. 3) que há na área 1, sendo designada, assim, por esta pesquisa. Verifica-se um nível de degradação menor e um visível entorno preservado e protegido pelo olhar atento dos moradores das cercanias (foto nº 1, por exemplo).

Por esta metodologia adotada, que resultou nos documentos cartográficos, é possível construir um parecer analítico da condição atual da APP do Arroio Pessegueirinho e traçar um planejamento de gestão para a mesma, uma vez que há uma localização eficaz dos problemas que devem ser resolvidos.

Nesse sentido, cabe considerar que:

- a) É no centro da cidade, na área 3, que há menos presença de vegetação.
- b) São as áreas 3 (centro da cidade) e 4 (próxima a foz) que registram presença de atividades e serviços. A única atividade industrial constatada encontra-se na margem esquerda da área 4.
- c) A margem esquerda de toda a extensão da APP do arroio é a que apresenta mais intenso 'uso e ocupação' habitacional. As atividades e os serviços foram encontrados também nesta margem, portanto, propõe-se que seja esta a primeira a ser monitorada e a merecer um plano de gestão ambiental.
- d) E ainda, que se inicie pela manutenção da área 3, verificando se as prestações de serviços ali presentes, apresentam potencial poluidor alto e se estão devidamente licenciadas junto ao Órgão fiscalizador. A atividade industrial

constatada na área 4, pelos estudos metodológicos anteriores (REINEHR, 2002), é uma fonte que apresenta risco potencial alto, classificada como 'industrial, de porte médio, sem sistema de tratamento de efluentes', portanto, com exigência de providências imediatas de licenciamento junto ao Órgão fiscalizador.

e) Verifica-se que há o acréscimo de um dado novo sobre as áreas de estudo nesta pesquisa. Em Reinehr (2002), a área 2 é considerada de potencial poluidor alto, a partir da análise da qualidade das águas, inclusive razão de escolha para novo estudo. Nessa pesquisa, as áreas 3 e 4 também passam a ter destaque como potencial de poluição. Os estudos, dessa vez, pontualizaram a análise das fontes potencialmente poluidoras na APP, chamadas aqui de 'usos e ocupações'. Houve o registro, então, de atividades e serviços, para além da presença das 'habitações', como classificava a categoria 'por economia' nessas áreas, naquele estudo.

O método criado e adotado para essa pesquisa considerou como fator de importância primordial a elaboração da cartografia dinâmica e estratégica, como resultado da aplicação da metodologia. Acredita-se que é essa cartografia que possibilita o monitoramento e a gestão dos problemas ambientais relacionados à problemática desse estudo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A visão preservacionista é do final do século XIX afirma Diegues (1996), reaplicada ao século XX, anos 80, principalmente, a partir da instituição de instrumentos de proteção ambiental, quais sejam: APA's (Áreas de Proteção Ambiental), **APP's (Áreas de Preservação Permanente)**, UC's (Unidades de Conservação), UP's (Unidades de Proteção), dentre outros. [grifo nosso] Há um biocentrismo nessa proposição preservacionista porque é preservação mínima e é o homem definindo a natureza, portanto, dicotômica: antropocentrismo *versus* biocentrismo.

E acrescenta que o preservacionismo nivelou todos os tipos de civilizações como predadores iguais. O *ecologismo* não é uma proposta social. Nasce na sociedade que tem o problema, porém, é resultado da crise da abundância da produção material.

Alliés (1980) diz que o “ecologismo se reforça e se faz pela lei da sobrevivência”. A biodiversidade é a síntese da problemática sócio-ambiental e é o grande desafio hoje. Os estoques de biodiversidade estão nos países pobres. Então, quem são os ricos?

Talvez fazer uma bioconstrução, ou seja, uma reconstrução do espaço, poderia ser uma proposta para ir resolvendo a crise ambiental posta. Talvez superar o paradigma, a racionalidade do conservacionismo, pela Educação Ambiental que resulta na ação ambiental, seja um dos caminhos.

A tendência atual escreve Milton Santos (1994), é que os lugares se unam verticalmente e tudo é feito para isso, em toda parte. Créditos internacionais são postos à disposição dos países mais pobres para permitir que as redes se estabeleçam ao serviço do grande capital. Mas, os lugares, também podem se unir horizontalmente, reconstruindo aquela base de vida comum suscetível de criar normas locais, normas regionais.

Nas palavras de Milton Santos, há inspiração para tecer considerações que insistam nas soluções dos problemas ambientais a partir do local.

Nesse sentido, pode-se avaliar que a metodologia cartográfica proposta para esse estudo e para os anteriores mostra-se novamente eficiente, uma vez que permite localizar no tempo e no espaço, os usos e as ocupações das áreas destinadas à preservação permanente em área urbana consolidada do Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa, RS. Portanto, um estudo do local e cartografar nesse a contribuição da poluição percentualizada para a qualidade das habitações e a degradação percentualizada para a qualidade da vegetação.

Somados esses resultados aqueles do trabalho de dissertação do mestrado, acredita-se, construiu-se um instrumento de auxílio para a gestão dos problemas ambientais pertinentes a APP do Arroio Pessegueirinho e uma contribuição inicial às discussões, ainda tímidas, tênues, sobre a Resolução CONAMA 369 de 28 de Março de 2006, de onde toda esta proposta de tese se iniciou.

A manutenção dos 30 metros da APP, no caso do Arroio Pessegueirinho, ou as medidas propostas pela legislação para os outros cursos d'água (Resolução CONAMA 303/2002, Art. 3, e que não são mantidas/cumpridas, são insuficientes, uma vez que se observa no Arroio Pessegueirinho que as fontes de poluição estão para além desta faixa. Não deve ser diferente nos outros cursos d'água brasileiros. Esta observação vale, também para as nascentes, no caso do Arroio Pessegueirinho e nos outros casos, acredita-se.

Não foram encontrados na bibliografia científica, nas pesquisas já realizadas, os conceitos e as metodologias para a aplicação desses parâmetros métricos ao longo dos cursos d'água a partir de critérios como utilidade pública, interesse social e baixo impacto ambiental, conforme sugere a legislação (Resolução 369/2006). Nem a definição do que são os “casos excepcionais” para a sua aplicação ou não.

Imagina-se, nesse tempo da pesquisa, que o passo seguinte seja a elaboração, em teste, de uma proposta de alteração da medida da APP, proporcionada, compensada à medida das possibilidades das margens dos cursos d'água. Onde é possível preserva-se mais, onde não o é, se preserva menos e compensa-se; no final, a metragem da área de preservação proposta está cumprida, isto é, a diferença é a linearidade da área de compensação.

Outra possibilidade seria rediscutir a medida da área a ser preservada. Em relação à área de preservação permanente, talvez 30 metros, tomando como base, os dados desse estudo, seja insuficiente, há mais fontes poluidoras do que o limite da área. Há propostas diferenciadas em relação a esses parâmetros métricos, que poderiam servir de auxílio na elaboração de uma proposta local, como as mencionadas em depoimento pelo pesquisador do *Laboratoire de Géographie Sociale (GREGUM) da Université du Maine/Le Mans*, Prof. Dr. François Laurent, em maio de 2008, a partir de estudos publicados por Les Cahiers Techniques de Nature Centre (2002) e por Duchemin (2004):

A legislação francesa, atual, obriga em 'zonas vulneráveis' a adoção de uma zona tampão, ou seja, em dois terços do espaço agrícola da França, há uma zona tampão de 6m de largura ao longo de curso d'água e das fontes. **Esta zona deve ser de vegetação herbácea, cortada, no mínimo uma vez por ano, não deve receber adubo ou pesticida.** Isto é válido para todos os cursos d'água cartografados pelo Instituto Geográfico Nacional (IGN) na escala 1:25.000. Nada é imposto para os canais de drenagem, por exemplo, no entanto, eles se comunicam diretamente com a rede hidrográfica. [grifo nosso]

Aos gestores e pesquisadores do Brasil, caberia uma proposta de estudos pontuais, que poderiam melhor definir parâmetros métricos necessários para as APP's, e realmente preservá-las, sem uso e sem ocupação. A busca de eficiência da proposta francesa parece estar atribuída para além do cumprimento da medida imposta, sendo que há monitoramento contínuo desta.

Poder-se-ia perguntar se não estaríamos, quando da retirada dos usos e da ocupação das áreas de preservação permanente, novamente alterando a biodiversidade de um ecossistema agora já instaurado? Não seria uma nova "agressão" à vida? A esta nova vida instalada? Caberia aos biólogos, aos botânicos e aos geógrafos a discussão a cerca da recomposição ciliar, quando é adequada e pertinente? Mas, fica registrada a dúvida e a necessidade de fazê-la.

Inúmeras perguntas sem respostas definitivas e dignas de se pensar na realização de mais pesquisas, de mais estudos e aprofundamentos. Longe de se concluírem, as polêmicas continuarão. Aproveito para comungar com aqueles pesquisadores que defendem *área urbana consolidada* tão somente aquela que atende aos critérios definidos pela Resolução CONAMA nº303/2002 e não, ao seu conceito, aquelas que "estão construídas, portanto *consolidadas*".

É importante destacar que o método adotado é válido no caso desse estudo específico, mas que pode servir a outras realidades. E lembrar a relevância de se avaliar localmente as APP's, colocando em questão a adoção de uma regra única a um país tão diverso como o Brasil. Esbarra-se na possibilidade do risco de erro de avaliação e, portanto, erro de resultado. A legislação hoje não faz esse tipo de detalhamento e a generalidade da legislação específica de APP's dificulta sua própria aplicação técnica. O trabalho realizado pode comprovar isso. É necessário o auxílio de um instrumento metodológico e cartográfico. Sugere-se que seja aplicado esse instrumento proposto pela tese.

No momento da aplicação do método na área destinada à Preservação Permanente do Arroio Pessegueirinho pode-se verificar que há conflitos de usos e ocupação dessa área no que se refere, principalmente, ao esgotamento sanitário. Os moradores das habitações dessa área 'reclamam' da falta dessa infra-estrutura. 'Em muitos locais não há emissários disponíveis' denunciam eles. 'E esse é um dos maiores problemas', acreditam. A falta dos emissários disponíveis e a destinação final adequada e eficiente dos resíduos sólidos urbanos, eu acrescentaria. Não há grandes indústrias localizadas nessa área, no entanto, as pequenas se somam, e a ação no conjunto de todas elas configura-se também um grande problema. A pesquisa do mestrado já comprovava isto.

Parece que a única forma para começar a resolver esses problemas é criar um programa de gestão em conjunto, Poder Público Municipal, Órgão Fiscalizador e Equipe Técnica. Sugere-se que esse programa possa ser desenvolvido a partir das informações organizadas por esse trabalho de tese, ou seja, por áreas distintas em função das suas características e dinâmicas, tomando como critérios: a **densidade de habitações**, a **escassez de vegetação**, a **disponibilidade de rede de esgoto** e a presença instalada das **atividades industriais**; sem uma ordem de importância pré-definida, ao contrário, uma ordem para cada área, como aquelas já definidas nesse estudo.

Essa é a proposta: a humanidade construindo seu verdadeiro e sábio caminho na ânsia das simples respostas aos seus problemas cotidianos.

## REFERÊNCIAS

ALLIÉS, P. **L'invention du territoire**. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble, 1980.

BASSO, L. A. Desenvolvimento sustentável e qualidade ambiental das cidades. In: SUERTEGARAY, D. M. A.; BASSO, L. A. & VERDUM, R. **Ambiente e lugar no urbano**: a Grande Porto Alegre. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 2000.

BENJAMIN, A. H. **Código Florestal**: a reforma proposta pelo CONAMA e a nova MP nº 1.956-50. In: 4º Congresso Internacional de Direito Ambiental – Agricultura e Meio Ambiente. São Paulo: IMESP, p. 405, 2000.

BRASIL. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria do Meio Ambiente. **Lei nº 11.520, de 3 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://www.mundoambiente.eng.br/.../leiAmbientalRS/L11520.pdf>>. Acesso em: 16 de Jan. 2009.

\_\_\_\_\_. Legislação Ambiental. **Resolução CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986**. Estabelece normas e padrões para a qualidade das águas e o lançamento nos corpos de água. Disponível em: <[http://www.enge.com.br/colecao\\_aguas.htm](http://www.enge.com.br/colecao_aguas.htm)>. Acesso em: 7 de Jan. 2009.

\_\_\_\_\_. Legislação Ambiental. **Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>>. Acesso em: 5 de Jan. 2009.

\_\_\_\_\_. Legislação Ambiental. **Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em: 8 de Jan. 2009.

\_\_\_\_\_. Legislação Ambiental. **Resolução CONAMA nº 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-APP. Disponível em: < [www.agrofloresta.net/.../conama\\_res\\_cons\\_2006\\_369\\_supressao\\_de\\_vegetacao\\_e\\_m\\_app.pdf](http://www.agrofloresta.net/.../conama_res_cons_2006_369_supressao_de_vegetacao_e_m_app.pdf)>. Acesso em: 8 de Jan. 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **STJ Reconhece a preponderância na preservação de manancial sobre direito à moradia em parcelamento clandestino do solo**. Brasília: Ministério das Cidades. Divulgação de FERNANDES, E., 2006.

BRITO, M. C. W. de. **Unidades de conservação: intenções e resultados**. Annablume: São Paulo: FAPESP, 2000.

CALIL JUNIOR, C. **Dimensionamento de elementos estruturais de madeira**. CALIL Jr, Carlito; LAHR, Francisco Antonio Rocco; DIAS, Antonio Alves (Org.). Barueri/SP: Manole, 2003.

CAPPELLI, S.; ZANCHET, R. **Parecer: Área de Preservação Permanente no perímetro urbano**. Porto Alegre/RS: Procuradoria de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul. Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, 2006.

CASTELS, M. **O poder da identidade**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

DERANI, C. **A propriedade na Constituição de 1998 e o conteúdo da ‘função social’**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2002.

DIEGUES, A.C.S. Desenvolvimento Sustentável ou Sociedades Sustentáveis: da crítica dos modelos aos novos paradigmas. In: DIEGUES, A.C.S. **Ecologia Humana e Planejamento em Áreas Costeiras**. São Paulo: NUPAUB, 1996.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

HABERMAS, J. **Mudança estrutural da esfera pública**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1984.

HAESBAERT, R. **O Mito da Desterritorialização**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

JOURNAUX, A. **Cartographie intégrée de l’environnement: un outil pour la recherche et pour l’aménagement**. Préparée en Coopération avec L’Union Géographique Internationale, UNESCO, Notes techniques du MAB 16. Directeur de la publication. Paris, Imprimerie Le Brun – Caen, 1985.

\_\_\_\_\_. **Baixada Santista, Memorial Descritivo**. Carta do meio ambiente e de sua dinâmica. Metodologia do professor André Journaux, Caen, França. São Paulo: CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1985.

LES CAHIERS TECHNIQUES DE NATURE CENTRE. **Les bandes enherbées et les zones tampons**. D’après le Séminaire Technique organisé a Orléans, le 21 juin 2002.

DUCHEMIN, M. Efficacité des bandes enherbées et arborées à réduire La pollution diffuse d'origine agricole. In: DUCHEMIN, M. **Proposer des Pratiques Culturelles et des Aménagements Hydro-agricoles**. IRDA, 2004.

\_\_\_\_\_. Rétention et dégradation des polluants d'origine agricole par des surfaces em herbe. In: DUCHEMIN, M. **Proposer des Pratiques Culturelles et des Aménagements Hydro-agricoles**. IRDA, 2004.

MARTINELLI, M.; PEDROTTI, F. A cartografia das unidades de paisagem: questões metodológicas. In: MARTINELLI, M.; PEDROTTI, F. **Revista do Departamento de Geografia**, n.14, p. 39-46, 2001.

MEDAUAR, O. **Coletânea de legislação de direito ambiental**. Constituição Federal. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

MICHEL, E. de L. **Hepáticas epífitas sobre o pinheiro no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

MIRRA, A. L. V. **Função social da propriedade**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003.

MOREIRA, C. M.; BATISTA, J. L. F.; RODRIGUES, R. R. **Avaliação de métodos fitossociológicos através de simulações, para um trecho de Cerradão na Estação Ecológica de Assis, SP**. São Paulo: USP, 2004.

MOREIRA, R. **Colóquio Internacional de Geografia**. Curitiba/PR: Universidade Federal do Paraná, 2001.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil 1999.

OLIVEIRA, J. T. S. **Características da madeira de eucalipto para a construção civil**. São Paulo, 1997. 429p. Tese (Doutorado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, M. E. de. **Educação Ambiental: uma possível abordagem**. 2. ed. Brasília: IBAMA, 2000.

PORTO, M. F. A. Aspectos qualitativos do escoamento superficial em área urbanas. In: TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. la L.; BARROS, M. T. de (Orgs). **Drenagem Urbana**. Porto Alegre: Universidade ABRH, 1995.

REBELLO FILHO, W. & BERNARDO, C. **Guia prático de direito ambiental**. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 1998.

REINEHR, M. A. **Métodos e técnicas para definir fontes potencialmente poluidoras em águas superficiais: Arroio Pessegueirinho – Município de Santa Rosa, RS**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. (Dissertação de Mestrado do Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Departamento de Geografia)

\_\_\_\_\_. **Políticas Públicas do Meio Ambiente**, In: IV FÓRUM NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, XIII SEMANA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, XII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, IV SIMPÓSIO DE POLÍTICAS SOCIAIS, I SEMINÁRIO DE GESTÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Ijuí: UNIJUÍ, 2006.

REINEHR DAL FORNO, M. A. Violência e paz na natureza: um olhar sobre o uso e ocupação de APP's em áreas urbanas consolidadas. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA A PROMOÇÃO DA PARTICIPAÇÃO, INSTITUTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS (DA) FIDENE E DO DEPARTAMENTO DE ESTUDOS DA ADMINISTRAÇÃO DA UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Revista Participe**. Ijuí/RS; UNIJUÍ, 2005. Edições: A. 6, n. 10, jan./jun. de 2005; A. 6, n. 11, jul./dez de 2005 e v.29, p.57-62, 2005.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. V.1, São Paulo: Hucitec, p. 6, 1976.

SANTOS, B. de S. **A crítica da Razão Indolente**: contra o desperdício da experiência. São Paulo: Cortez, 2002.

SANTOS, M. **Técnica Espaço Tempo**. Globalização e Meio Técnico-Científico-Informacional. São Paulo: Hucitec, 1994.

\_\_\_\_\_. **A Natureza do Espaço**: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. 2.ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

SASS, L. B. O vínculo homem-natureza e o discurso jurídico dogmático. In: **Jornal Estado de Direito**, Porto Alegre/RS: p. 5, Jan/Fev 2009.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço geográfico uno e múltiplo. In: SUERTEGARAY, D. M. A.; BASSO, L. A. & VERDUM, R. (Orgs). **Ambiente e lugar no urbano**: a Grande Porto Alegre. Porto Alegre/RS: UFRGS, 2000.

YIKATUXINGU. **Projeto Pacas**. Disponível em:<<http://www.yikatuxingu.org.br/www.yikatuxingu.org.br>>. Acesso em: 06 de Nov. 2007.

ZAOUAL, H. **Globalização e Diversidade Cultural**. São Paulo: Cortez, 2003.