



**UFSM**

**Dissertação de Mestrado**

**GEOPROCESSAMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
NO PROCESSO DE GESTÃO  
DO CONFLITO SOCIOAMBIENTAL  
DO ARROIO CADENA, SANTA MARIA-RS**

---

**Enise Maria Bezerra Ito Isaia**

**PPGG**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2004**

**GEOPROCESSAMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
NO PROCESSO DE GESTÃO  
DO CONFLITO SOCIOAMBIENTAL  
DO ARROIO CADENA, SANTA MARIA-RS**

---

**por**

**Enise Maria Bezerra Ito Isaia**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do  
Programa de Pós-Graduação em Geomática,  
Área de Concentração em Tecnologia da Geoinformação,  
da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS),  
como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Geomática.**

**PPGG**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2004**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Programa de Pós-Graduação em Geomática**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**GEOPROCESSAMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
NO PROCESSO DE GESTÃO  
DO CONFLITO SOCIOAMBIENTAL  
DO ARROIO CADENA, SANTA MARIA-RS**

elaborada por  
**Enise Maria Bezerra Ito Isaia**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Geomática**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Dr. Pedro Roberto de Azambuja Madruga**  
(Presidente/Orientador)

---

**Dr. Galileo Adeli Buriol**

---

**Dr. Valdo Barcelos**

Santa Maria, 21 de dezembro de 2004

Isaia, Enise Maria Bezerra Ito, 1961-  
I74g

Geoprocessamento e educação ambiental no processo de gestão do conflito socioambiental do Arroio Cadena, Santa Maria, RS. / por Enise Maria Bezerra Ito Isaia ; orientador Pedro Roberto de Azambuja Madruga – Santa Maria, 2004.  
xvii, 89f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, 2004.

1. Geomática 2. Geoprocessamento 3. Conflito socioambiental 4. Educação ambiental 5. Arroio Cadena 6. Santa Maria 7. Gestão ambiental I. Madruga, Pedro Roberto de Azambuja, orient. II. Título

CDU: 504:37

Ficha catalográfica elaborada por  
Luiz Marchiotti Fernandes – CRB 10/1160  
Bibliotecas Setorial do Centro de Ciências Rurais/UFSM

---

© 2004

Todos os direitos autorais reservados a Enise Maria Bezerra Ito Isaia. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor.

Endereço: Rua Mal. Gomes Carneiro, n. 385, apto. 401, Bairro Nossa Senhora das Dores, Santa Maria, RS, 97050-470

Fone (0xx) 55 222 6862; End. Eletr: [eniseito@net.crea-rs.org.br](mailto:eniseito@net.crea-rs.org.br)

---

**Escolhi a sombra desta árvore para  
repousar do muito que farei,  
enquanto esperarei por ti.**

...

**Não esperarei na pura espera  
porque o meu tempo de espera é um  
tempo de quefazer.**

...

**Estarei preparando a tua chegada  
como o jardineiro prepara o jardim  
para a rosa que se abrirá na primavera.  
(Paulo Freire)**

**Aos meus filhos  
Daniel, Leonardo e Thais.**

**Dedico.**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Departamento de Engenharia Rural da Universidade Federal de Santa Maria, pela oportunidade.

Aos professores dos Programas de Pós Graduação em Geomática e da Engenharia Agrícola que contribuíram nesta busca por conhecimentos.

Ao professor Pedro Roberto de Azambuja Madruga, pela orientação e incentivo.

Ao professor Galileo Adeli Buriol, pelo estímulo e também pelo tempo dispendido nas correções do texto e sugestões sempre apropriadas.

Ao professor José Silva Quintas, coordenador da educação ambiental do IBAMA, grande mestre, responsável pela motivação em me dedicar à educação ambiental como forma de contribuir na construção de um mundo melhor e mais justo.

Ao colega Simão Marrul Filho, do MMA, pela disponibilização de grande parte do material bibliográfico que utilizei e pelas contribuições que brotaram das longas discussões que travamos sobre sustentabilidade, justiça social, educação na gestão ambiental e sua aplicabilidade no nosso fazer.

Aos colegas engenheira florestal Flávia Oliveira e geógrafo Vanderlei Decian, pelo auxílio no desenvolvimento dos trabalhos de geoprocessamento.

Ao Centro Universitário Franciscano - UNIFRA, pela oportunidade de mais um espaço onde pratico a educação ambiental.

Às amigas e amigos, educadoras e educadores, grandes incentivadores e companheiros de jornada, pela convivência enriquecedora de experiências e sentimentos: Noemi Boer, Ester Fabbrin, Lila Araujo, Carla Soares, Ademar Grasel e Emerson Santos.

Ao meu colega, amigo e companheiro Tarso Isaia, pelo estímulo, pela participação, pelo apoio e pela compreensão, por acreditar comigo na importância do trabalho que desenvolvemos - na maioria das vezes, juntos.

A todos aqueles que contribuíram na construção da minha base pessoal para a realização deste trabalho e de tantos outros: minha mãe Beatriz (*in memoriam*) e meu pai Tadao, minhas irmãs e irmãos, familiares, amigas e amigos, de longe ou próximos, que me comprovaram mais uma vez que apoio, estímulo e compreensão independem de presença física.

## SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS .....	x
LISTA DE FIGURAS .....	xi
LISTA DE REDUÇÕES .....	xii
LISTA DE ANEXOS .....	xv
RESUMO .....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
1. INTRODUÇÃO .....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	05
2.1. Sustentabilidade e justiça social .....	05
2.2. Cursos d'água urbanos como evidência local de crise ambiental e civilizatória .....	09
2.3. Desafios da gestão ambiental dos espaços urbanos .....	15
2.3.1. A educação no processo de gestão ambiental .....	20
2.3.2. O geoprocessamento e a educação no processo de gestão ambiental .....	26
2.4. Conflitos socioambientais .....	32
2.5. O conflito socioambiental do Arroio Cadena .....	37
3. MATERIAL E METODOLOGIA .....	45
3.1. Material .....	45
3.2. Metodologia .....	47
3.2.1. Elaboração das cartas temáticas .....	49
3.2.1.1. Carta imagem .....	49
3.2.1.2. Carta do uso da terra .....	50
3.2.1.3. Carta das áreas com restrições legais .....	51
3.2.1.4. Carta de conflitos no uso da terra .....	55
3.2.1.5. Carta dos atores sociais .....	55
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	58
4.1. Carta Imagem da Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena ..	60
4.2. Carta dos Atores Sociais envolvidos no Conflito Socioambiental do Arroio Cadena .....	63
4.3. Carta do Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena .....	68
4.4. Carta das Áreas com Restrições Legais na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena .....	71

4.5. Carta de Conflitos no Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena .....	74
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	78
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Educação ambiental convencional <i>versus</i> educação ambiental crítica/emancipatória/popular .....	24
QUADRO 2 – Educação no Processo de Gestão Ambiental: pressupostos para uma prática pedagógica emancipatória .....	25
QUADRO 3 – Áreas de Conflitos no Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena, comparando-se o uso atual com as restrições legais .....	76
QUADRO 4 – Áreas com restrições legais e que estão ocupadas com uso urbano e/ou agrícola na bacia hidrográfica do Arroio Cadena .....	76

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Carta Imagem da Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena ...	61
FIGURA 2 – Carta dos Atores Sociais envolvidos no Conflito Socioambiental do Arroio Cadena .....	64
FIGURA 3 – Carta do Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena .....	69
FIGURA 4 – Carta das Áreas com Restrições Legais na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena .....	72
FIGURA 5 – Carta dos Conflitos no Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena .....	75



MAST – Museu de Astronomia e Ciências Afins, do CNPq  
MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia  
MEC/SEF – Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica  
MMA – Ministério do Meio Ambiente  
NEA – Núcleo de Educação Ambiental do IBAMA  
ONG – Organização Não-Governamental  
ONU – Organização das Nações Unidas  
PATRAM – Patrulha Ambiental da Brigada Militar-RS  
PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental  
PNMA – Política Nacional de Meio Ambiente  
PPGEA – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da  
UFSM  
PPGG – Programa de Pós-Graduação em Geomática da UFSM  
PRO-GUAÍBA – Programa para a Desenvolvimento Socioambiental da  
Região Hidrográfica do Guaíba-RS  
RBS – Rede Brasil Sul de Telecomunicações  
RS – Estado do Rio Grande do Sul  
SAA-RS – Secretaria de Agricultura e Abastecimento-RS  
SAVINOI – Sociedade Amigos da Vila Nonoai  
SEE-RS – Secretaria de Estado da Educação-RS  
SEMA-RS – Secretaria de Estado do Meio Ambiente-RS  
SIG – Sistema de Informações Geográficas  
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente  
SMEd – Secretaria de Município da Educação de Santa Maria-RS  
SMSMA – Secretaria de Município da Saúde e Meio Ambiente de Santa  
Maria-RS  
UAC – União das Associações Comunitárias de Santa Maria-RS  
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
UFSM – Universidade Federal de Santa Maria  
UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e  
Cultura

UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UNIFRA – Centro Universitário Franciscano

UTM – Universal Transversa de Mercator (grade de coordenadas)

TM – Mapeador Temático - sensor do satélite Landsat

ZEE – Zoneamento Ecológico Econômico

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999 – dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

ANEXO B – Artigo 225 da Constituição Federal (Capítulo VI – Do Meio Ambiente).

ANEXO C – Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal.

ANEXO D – Roteiro para entrevista com os atores sociais envolvidos no conflito sócio-ambiental do Arroio Cadena

ANEXO E - Listagem dos representantes dos atores sociais entrevistados

ANEXO F - Dados descritivos sobre os atores sociais envolvidos no conflito sócio-ambiental do Arroio Cadena - resultados das entrevistas com representantes dos grupos.

## **RESUMO**

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Geomática  
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

### **GEOPROCESSAMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA GESTÃO DO CONFLITO SOCIOAMBIENTAL DO ARROIO CADENA, SANTA MARIA-RS.**

AUTORA: ENISE MARIA BEZERRA ITO ISAIA  
ORIENTADOR: PEDRO ROBERTO DE AZAMBUJA MADRUGA  
Santa Maria, 21 de dezembro de 2004.

Este trabalho baseia-se no pressuposto de que para compreender a questão ambiental é necessário reconhecer que os bens ambientais do planeta são a base de sustentação dos seres humanos e não humanos e, portanto, precisam ser tratados como bens coletivos cujo acesso deve ser um direito público e universal. Para enfrentar conflitos socioambientais em áreas urbanas, de maneira a obter sustentabilidade no uso dos recursos naturais com justiça ambiental, é necessário que os processos de gestão desses conflitos sejam participativos. Nesse contexto, a educação ambiental e as técnicas de geoprocessamento apontam a sua utilidade. O objetivo deste trabalho foi construir e disponibilizar informações sobre os aspectos físicos naturais e construídos, legais e sociais relacionados ao conflito socioambiental do Arroio Cadena e realizar uma discussão sobre as possibilidades de sua utilização em processos de educação na gestão do conflito. Para isso utilizou-se técnicas de geoprocessamento, em especial os sistemas de informações geográficas, para a elaboração de cartas temáticas que, acredita-se, serão de utilidade nos processos educativos junto com os grupos sociais afetados pelo conflito socioambiental, principalmente nos momentos de problematização inicial e organização do conhecimento. As cartas obtidas foram: Carta Imagem da Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena, Carta dos Atores Sociais envolvidos no Conflito Socioambiental do Arroio Cadena, Carta do Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena, Carta das Áreas com Restrições Legais na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena e Carta de Conflitos no Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena. Foram realizados dois encontros para analisar a utilidade das cartas, um com moradores ribeirinhos e outro com universitários. Ao final dos trabalhos concluiu-se que as cartas elaboradas poderão ser de grande utilidade em processos de educação na gestão de conflitos socioambientais. As cartas que se mostraram mais adequadas para o momento inicial, de problematização, foram a Carta Imagem, a Carta dos Atores Sociais e a Carta dos Conflitos no Uso da Terra. Já as Cartas que indicaram ser importantes para o momento da organização dos conhecimentos foram a Carta do Uso da Terra, a Carta das Áreas com Restrições Legais e a Carta de Conflitos no Uso da Terra. Recomenda-se que os educadores ambientais escolham métodos críticos e emancipatórios no tratamento dos conflitos socioambientais de forma a garantir a democratização dos espaços de gestão ambiental e a participação dos grupos sociais historicamente excluídos desses processos.

## **ABSTRACT**

Dissertation of Mastership  
Programa de Pós-Graduação em Geomática  
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil.

### **GEOPROCESSING AND ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE ADMINISTRATION OF ARROIO CADENA'S SOCIAL AND ENVIRONMENTAL CONFLICT, SANTA MARIA-RS.**

AUTHOR: ENISE MARIA BEZERRA ITO ISAIA

ADVISER: PEDRO ROBERTO DE AZAMBUJA MADRUGA  
Santa Maria, December 21, 2004.

This work bases on the presupposition that to understand the environmental subject is necessary to recognize that the environmental goods of the planet are the supporting base for human beings and non humans and, therefore, they need to be treated as collective goods whose access should be a public and universal right. To face social and environmental conflicts in urban areas, in way to obtain sustainable in the use of the natural resources with environmental justice, it is necessary that the processes of administration of those conflicts are participative. In that context, the environmental education and the geoprocessing techniques point your usefulness. The objective of this work was to build and to dispose some information about the natural physical and built, legal and social aspects related to Arroio Cadena's social and environmental conflict and to accomplish a discussion about the possibilities of its use in education processes in the administration of the conflict. For that, geoprocessing techniques were used, especially the systems of geographical information, for the elaboration of thematic maps that, it is believed, will be of usefulness in the educational processes with the social groups affected by the social and environmental conflict, mainly in the moments of initial problematization and organization of the knowledge. The obtained maps were: Image Map of Arroio Cadena's Watershed, Social Actors involved in Arroio Cadena's Social and Environmental Conflict Map, Use Land Map in Arroio Cadena's Watershed, Areas with Legal Restrictions Map in Arroio Cadena's Watershed and Land Use Conflicts Map in Arroio Cadena's Watershed. Two encounters were accomplished to analyze the usefulness of the maps, one with riverine residents and other with academical. At the end of the works, it was concluded that the elaborated maps can be of great usefulness in education processes in the administration of social and environmental conflicts. The maps that were shown more appropriate for the initial moment, of problematization, were the Image Map, Social Actors involved Map, and the Land Use Conflicts Map. The Maps that indicated to be important for the moment of the organization of the knowledge were already the Use Land Map the Areas with Legal Restrictions Map and the Land Use Conflicts Map. It is recommended that the environmental educators choose critical and emancipated methods in the treatment of the social and environmental conflicts form to guarantee the democratization of the spaces of environmental administration and the participation of the social groups historically excluded of those processes.

# 1. INTRODUÇÃO

---

Para compreender a questão ambiental é fundamentalmente necessário reconhecer que os bens ambientais do planeta são a base de sustentação dos seres humanos e não humanos e, assim sendo, devem ser tratados como bens coletivos cujo acesso deve ser um direito público e universal (LIMA, 2002)<sup>1</sup>.

Partindo desse pressuposto surge o questionamento se a crise ambiental que hoje vivenciamos se restringe a uma crise meramente ecológica, onde o foco dos problemas está na natureza – escassez de recursos naturais, perda de biodiversidade, poluição da água, do solo e do ar, mudanças climáticas; ou aponta para uma crise civilizatória de dimensões mais amplas, fruto de uma sociedade construída sobre as bases insustentáveis do consumismo, do industrialismo, do materialismo, da competição, da dominação de seres humanos por outros seres humanos.

A sustentabilidade da vida humana no planeta Terra depende não apenas de critérios de utilização dos seus recursos por meio de imposição de normas que garantam às futuras gerações a sua utilização, mas principalmente de justiça ambiental. É necessário equalizar as gigantescas injustiças sociais que ocorrem na distribuição de poder sobre os recursos naturais que são a base material da vida social e do

---

<sup>1</sup> LIMA, G.F.da C. Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória. In: LOUREIRO, C.F.B. *et alii* (orgs.). **Educação ambiental**: repensando o espaço da cidadania. São Paulo : Cortez, 2002.

desenvolvimento. ACSELRAD *et alii* (2004)<sup>2</sup> afirmam que a injustiça e a discriminação aparecem na apropriação elitista do território e dos recursos naturais, na concentração dos benefícios usufruídos do meio ambiente e na exposição desigual da população à poluição e aos custos ambientais do desenvolvimento.

A educação ambiental surge como a portadora das características de uma educação que persegue a construção de soluções para as questões ambientais da atualidade, tendo como um de seus principais objetivos “o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos”<sup>3</sup>. Por isso é preciso estar atento e evitar a concepção reducionista da educação ambiental como aquela que apenas ensina as pessoas a cuidar do ambiente físico, seja ele natural ou construído, pois é inegável que as causas dos problemas ambientais não têm origem apenas nas falhas das relações do ser humano com a natureza, mas também, e principalmente, na falência da relação que os próprios seres humanos estabeleceram entre si durante a sua história.

A Educação no Processo de Gestão Ambiental vem apontando nesta direção quando coloca como seu principal objetivo “proporcionar condições à participação individual e coletiva nos processos decisórios sobre o acesso e uso dos recursos ambientais”<sup>4</sup>. Nesse sentido, a questão ambiental utilizada como ponto de partida para o fazer educacional, normalmente um problema ambiental local, serve como tema gerador em processos educativos realizados junto com os atingidos, onde a resolução dos problemas ecológicos inerentes a essas questões não se configura no objetivo final desses processos, mas sim a reflexão sobre o

---

<sup>2</sup> ACSERLAD, H. *et alii*. Justiça Ambiental – ação coletiva e estratégias argumentáveis. In: ACSERLAD, H *et alii* (orgs.). **Cidadania e justiça ambiental**. São Paulo: Fase, 2004, p. 23-39.

<sup>3</sup> Inciso I do Artigo 5º da Lei nº 9.795/99, que dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA e dá outras providências – vide Anexo A.

<sup>4</sup> IBAMA. Coordenação Geral de Educação Ambiental. **Como o Ibama exerce a educação ambiental**. Brasília : Edições IBAMA, 2002.

funcionamento dos sistemas sociais que determinam estas situações. Desta maneira, os atores sociais mais atingidos pela questão ambiental local são levados a realizar uma leitura crítica de sua realidade, a organizar-se e agir coletivamente para a busca de soluções, a fortalecer a sua cidadania e a buscar sua emancipação social.

Para isso, os educadores ambientais devem estar atentos e abertos às possibilidades advindas com as novas tecnologias, apropriando-se principalmente das inovações tanto da área de comunicação quanto de produção, armazenamento e manipulação de informações que podem ser úteis nas atividades educativas. A construção e disponibilização de informações referentes às questões ambientais locais podem enriquecer os processos educativos, proporcionando não apenas a democratização dessas informações como também a abordagem articulada das questões locais com as regionais, nacionais e globais. Neste sentido, as técnicas de geoprocessamento, dentre as quais se inserem os sistemas de informações geográficas, podem ser de bastante utilidade em processos de educação na gestão ambiental.

As questões ambientais urbanas normalmente apresentam características comuns entre as cidades. O município de Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, por exemplo, sofre problemas e conflitos socioambientais<sup>5</sup> comuns à maioria dos municípios de médio porte, inclusive aqueles decorrentes da deterioração ambiental de cursos d'água, como é o caso do Arroio Cadena, que possui diversas de suas nascentes localizadas na zona urbana da cidade. Muitos trechos deste curso d'água e de seus tributários foram fechados por obras civis, propiciando ligações clandestinas de esgotos sanitários. Além disso, nos trechos por onde flui a céu aberto, uma grande variedade e quantidade de resíduos é despejada em seu leito e margens, tanto por parte dos moradores das proximidades quanto de bairros distantes. As áreas que margeiam o Arroio Cadena foram e continuam sendo ocupadas

irregularmente pelas camadas mais pobres da população que, em muitos casos por falta de opção, se sujeitam às ameaças de desbarrancamentos, à invasão de suas residências pelas águas das enchentes, ao ambiente insalubre, propício ao desenvolvimento e disseminação de vetores de doenças, enfim, a uma péssima qualidade de vida.

Nas abordagens e tentativas de solução dos problemas ambientais que envolvem o Arroio Cadena, observa-se enfoques diferenciados dessa questão ambiental pelos diversos atores sociais envolvidos: por alguns o curso d'água é visto como um bem comum cuja qualidade ambiental deve ser restaurada; por outros é considerado um empecilho para a expansão urbana e o desenvolvimento do município; outros não mais acreditam na sua recuperação e desejam a canalização fechada reduzindo o seu papel de curso d'água a mero conduto de esgotos domiciliares, apropriando-se desse espaço para expansão de sua propriedade.

Na busca por soluções para esse conflito socioambiental, na maioria das vezes os segmentos sociais que influenciam e são influenciados direta ou indiretamente pela situação atual do arroio não são ouvidos e, quando o são, demonstram uma visão geralmente restrita ao seu bairro ou vila ou mesmo ao seu lote ou empreendimento, consolidando-se opiniões e buscando-se soluções pontuais que comumente terminam por agravar ainda mais a situação.

Com base nessas considerações, o objetivo deste trabalho foi o de construir e disponibilizar informações, por meio de técnicas de geoprocessamento, sobre os aspectos físicos naturais e construídos, legais e sociais a propósito da problemática ambiental do Arroio Cadena e realizar uma discussão sobre as possibilidades de sua utilização em processos de educação na gestão desse conflito socioambiental.

---

<sup>5</sup> A conceituação de conflito socioambiental está melhor discutida no item 2.4.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

---

### 2.1. Sustentabilidade e justiça ambiental

O debate sobre sustentabilidade ganha uma dimensão reducionista quando feito com um olhar a partir do desenvolvimento sustentável. Esta construção conceitual, por ser produto de uma “... operação diplomática, ideológica e social de grande envergadura” (NOBRE,1999)<sup>6</sup>, reduziu a sustentabilidade a apenas um qualificativo do desenvolvimento, fazendo com que perdesse todo seu potencial modificador das relações entre os seres humanos e entre estes e a natureza.

Com efeito, a necessidade do momento histórico em que ocorreu a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92) – momento que consagrou e institucionalizou o conceito de Desenvolvimento Sustentável, era aquele da construção de um concerto entre as Nações que de certa forma situasse lado a lado “desenvolvimentistas” e “ambientalistas”, colocando, assim, um fim entre uma disputa ideológica que já durava três décadas.

---

<sup>6</sup> NOBRE, M. Desenvolvimento sustentável: origens e significado atual. *In*: IBAMA/CEBRAP. **Desenvolvimento Capitalista e Meio Ambiente: Um Balanço Crítico da Bibliografia e Um Estudo de Caso no Brasil.** Relatório de Pesquisa. São Paulo: 1999.

Para tanto, o conceito de desenvolvimento sustentável foi construído como sendo "... aquele desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras atenderem as suas próprias", definição esta dada pelo Relatório Brundtland já em 1987. Desta forma, Desenvolvimento Sustentável se tornou uma construção "deliberadamente vaga e inerentemente contraditória" (O'Ridian *apud* NOBRE, 1999)<sup>7</sup>, ou de uma forma mais incisiva "...ambíguo, indefinido, inútil, não suportado por um corpo teórico concreto e que quer dizer qualquer coisa para qualquer pessoa" (TRYZNA, 1995)<sup>8</sup>.

Por outro lado, o conceito de desenvolvimento sustentável teve a ousadia de querer ser estabelecido como um novo paradigma sem, no entanto, reconstruir as instituições capazes de realmente instituir novos paradigmas. Por efeito, naquele instante não se questionou o modelo civilizatório instituído com o desenvolvimento de bases industrialistas e nem os mecanismos de mercado que, como estrutura ideológica ou como prática social, promoveram toda a degradação ambiental e o sobreuso dos recursos ambientais no mundo moderno. Ao contrário, desenvolvimento sustentável busca se converter "no meio mais correto para internalizar as condições ecológicas e os valores ambientais ao processo de crescimento econômico" (LEFF, 1997)<sup>9</sup>.

Recuperar o potencial transformador da sustentabilidade exige, como propõe LÉLÉ (1991)<sup>10</sup>, que ela seja vista como uma noção autônoma, para além de um adjetivo que qualifica um substantivo – o desenvolvimento, e assim deixe de ser, no entender de MARRUL-FILHO (2003)<sup>11</sup>, "... a palavra 'mágica' que produz consensos tão amplos...",

---

<sup>7</sup> idem

<sup>8</sup> TRYZNA, T.C. **Defining and Measuring Sustainable Development**. Sacramento: IUCN, 1995.

<sup>9</sup> LEFF, E. La Capitalización de la Naturaleza y las Estrategias Fatales de la Sustentabilidad. **Formación Ambiental**, v. 7, n. 16, p. 17-20, 1997.

<sup>10</sup> LÉLÉ, S. M. Sustainable Development: a Critical Review. **World Development**, v. 19, n. 6, p. 607-621, 1991.

<sup>11</sup> MARRUL-FILHO, S. **Crise e Sustentabilidade no Uso dos Recursos Pesqueiros**. Brasília: Ed. IBAMA, 2003.

para ser, ainda segundo este autor, agora apoiado em Krause, “... um projeto de sociedade alicerçado na consciência crítica do que existe e um propósito estratégico como processo de construção do futuro”.

Desta forma, MARRUL-FILHO (2003)<sup>12</sup> propõe que sustentabilidade não seja um conceito que tente explicar o real, mas a ele se vincule, assim como se vincule à lógica das práticas humanas e, dessa forma, se construa pelas relações e práticas sociais próprias de cada momento histórico de cada sociedade, buscando responder a questões como: **sustentabilidade do quê, para quem, quando, onde, por quê, por quanto tempo** (grifo da autora).

Esta proposta, por outro lado, aponta para que a sustentabilidade não seja apenas um processo técnico de construção do futuro – para as próximas gerações, mas um processo político que, no entender de MARRUL-FILHO (2003)<sup>13</sup>, construa um outro presente para as gerações atuais buscando responder às suas necessidades gerando, por outro lado, justiça ambiental.

Para tanto, entende-se como BUARQUE (no prelo)<sup>14</sup>, que as necessidades de cada sociedade, de cada grupo humano e de cada indivíduo, são definidas em cada momento de sua história, se constituindo, no atual momento histórico, de uma cesta de bens e serviços relacionados com alimentação, educação, transporte, segurança, justiça, e o direito a um lugar saneado para morar.

Neste contexto, ganha sentido a reinterpretação que ACSELRAD *et alii* (2004)<sup>15</sup> dá ao conceito de justiça ambiental. Para este autor, o conceito de justiça ambiental, originalmente desenvolvido nos EUA, como sendo “o conjunto de princípios que asseguram que nenhum grupo de pessoas, sejam grupos étnicos, raciais ou de classe, suporte uma parcela

---

<sup>12</sup> Idem

<sup>13</sup> Idem, idem

<sup>14</sup> BUARQUE, C. **Manuscrtos do Dicionário da Modernidade Ética** (Versão para Discussão em Sala de Aula). No Prelo.

<sup>15</sup> ACSELRAD, H. *et alii*. Justiça ambiental – ação coletiva e estratégias argumentáveis. *In*: ACSELRAD, H *et alli* (orgs.). **Cidadania e justiça ambiental**. São Paulo: Fase, 2004, p. 23-39.

desproporcional de degradação do espaço coletivo”, vem sendo reinterpretado e ressignificado a partir das condições sócio-históricas pois

“...as gigantescas injustiças sociais brasileiras encobrem e naturalizam um conjunto de situações caracterizadas pela desigual distribuição de poder sobre a base material da vida social e do desenvolvimento. A injustiça e a discriminação, portanto, aparecem na apropriação elitista do território e dos recursos naturais, na concentração dos benefícios usufruídos do meio ambiente e na exposição desigual da população à poluição e aos custos ambientais do desenvolvimento.”

Além disso, JURANDIR & BARROS (2004)<sup>16</sup> afirmam ser necessário que o conceito de justiça ambiental, além de fazer referência à distribuição desigual dos riscos ambientais e do acesso aos recursos naturais como base material da vida, deve considerar também que existe uma distribuição desigual das possibilidades de uso das condições naturais para outros fins, não diretamente “produtivos”, tais como o desenvolvimento de práticas culturais e de lazer.

A (in)sustentabilidade e a (in)justiça ambiental são bastante evidenciadas quando se analisa as condições dos cursos d’água urbanos e as conseqüências de sua deterioração ambiental que recaem principalmente sobre as camadas sociais que não possuem acesso aos serviços públicos considerados básicos tais como de saúde, educação e saneamento básico. Essa questão será melhor ilustrada no próximo item, quando se trata dos cursos d’água urbanos como evidência local de crise ambiental e civilizatória.

---

<sup>16</sup> JURANDIR, E. & BARROS, M.A. Cidadania e Justiça Ambiental: ações de mobilização comunitária no Bairro São Dimas. **Anais...** Belo Horizonte : 2º Congresso Brasileiro de Extensão Comunitária, 2004.

## 2.2. Cursos d'água urbanos como evidência local de crise ambiental e civilizatória

No bojo da séria crise que afeta o ambiente planetário, percebida pela humanidade somente a partir da metade do século XX, a questão da água é um dos temas mais preocupantes, pela ameaça que representa à sobrevivência da biosfera como um todo e da humanidade em particular. Além disso, os problemas decorrentes da perda de qualidade da água atualmente disponível nos corpos d'água superficiais evidenciam as desigualdades sociais nas cidades, regiões e países: os mais afetados, via de regra, são os grupos sociais marginalizados ou excluídos do processo de desenvolvimento adotado.

De acordo com TUNDISI (2003)<sup>17</sup>, a crise da água tem grande importância e desperta interesse geral: além de colocar em perigo a sobrevivência do componente biológico, incluindo o *Homo sapiens*, ela impõe dificuldades ao desenvolvimento, aumenta a tendência a doenças de veiculação hídrica, produz estresses econômicos e sociais e aumenta as desigualdades entre regiões e países.

TUCCI (2001)<sup>18</sup> afirma que

Os recursos hídricos são limitados e têm um papel significativo no desenvolvimento econômico e social de uma região. O crescimento populacional e econômico no século XX levou a se explorar de forma predatória os recursos naturais, em geral, e os recursos hídricos em particular. (p. 55)

Historicamente, a humanidade sempre se apropriou da água para uso como recurso desconsiderando os riscos decorrentes do comprometimento de sua quantidade e de sua qualidade, menosprezando

---

<sup>17</sup> TUNDISI, J.G. **Água no Século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos : RiMa, 2003.

<sup>18</sup> TUCCI, C. E. M. **Gestão da água no Brasil**. Brasília : UNESCO, 2001.

dados científicos que dão conta de que as reservas de água doce são escassas, finitas e vulneráveis. Através dos séculos, a complexidade dos usos múltiplos da água pelo homem aumentou e produziu enorme conjunto de degradação e poluição. Por outro lado, os usos múltiplos excessivos e as retiradas permanentes para diversas finalidades têm diminuído consideravelmente a disponibilidade de água e produzido inúmeros problemas de escassez em muitas regiões e países (TUNDISI, 2003)<sup>19</sup>.

A escala e ritmo dos impactos humanos sobre os sistemas de água doce acentuaram-se dramaticamente ao longo do último meio século, juntamente com o crescimento populacional e o consumo. Dados científicos comprovam que, neste período, as demandas hídricas mundiais triplicaram. Após a segunda guerra mundial, grande parte das nações investiu em infraestruturas que resultaram em crescimento econômico de seus povos; no tocante ao uso da água, inúmeras foram as intervenções nas áreas de energia, abastecimento doméstico e industrial, aumento de produção agrícola por irrigação, transportes fluvial e marítimo, dentre outros. Para TUCCI (2001)<sup>20</sup>, no entanto, tais ações ocorreram sem que houvesse limitações adequadas aos processos de ocupações de áreas com risco de inundações. Este fato caracteriza principalmente a situação vivenciada nos países emergentes, nos quais, onde há grandes carências de recursos para implantar práticas conservacionistas, em geral estas intervenções trouxeram como conseqüência grandes perdas econômicas; o crescimento urbano destes países provocou impactos ambientais devido a despejos domésticos e industriais nos rios, criando condições sanitárias extremamente desfavoráveis.

De acordo com LACZYNSKI & OLIVEIRA (2002)<sup>21</sup>, grande parte das cidades nasceu às margens de algum curso d'água, que tanto era

---

<sup>19</sup> TUNDISI, J.G. **Água no Século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos : RiMa, 2003.

<sup>20</sup> TUCCI, C. E. M. **Gestão da água no Brasil**. Brasília : UNESCO, 2001.

utilizado para abastecimento de água e alimentos quanto para transporte, e suas margens propiciavam áreas de lazer. Mesmo sendo vitais, não foram poupados da poluição doméstica nem da poluição industrial, e suas margens deram lugar, paulatinamente, a grandes avenidas ou ocupações irregulares. Agrava-se tal situação pelo fato de que a difusão de serviços de saneamento tem ficado bem atrás do fornecimento de água doméstica, deixando 2,4 bilhões de pessoas, mundialmente, sem saneamento básico.

LOPES *et alii* (1999)<sup>22</sup> comentam que nas últimas décadas, uma grande parte dos corpos d'água situados em bacias hidrográficas urbanizadas vêm sofrendo os impactos negativos das ações antrópicas inerentes à expansão e ao adensamento populacional. As descargas líquidas de efluentes domésticos e industriais e a poluição difusa intensamente despejados nos corpos d'água urbanos, acarretam transformações físico-químicas e biológicas que gradativamente prejudicam a qualidade das águas receptoras.

TUCCI (2001)<sup>23</sup> constata que

A maioria dos rios que atravessam as cidades brasileiras estão deteriorados, sendo esse considerado o maior problema ambiental brasileiro. Essa deterioração ocorre porque a maioria das cidades brasileiras não possui coleta e tratamento de esgotos domésticos, jogando *in natura* o esgoto nos rios. Quando existe rede, não há estação de tratamento de esgotos, o que vem a agravar ainda mais as condições do rio, pois se concentra a carga em uma seção. Em algumas situações, é construída a estação, mas a rede não coleta o volume projetado porque existe um grande número de ligações clandestinas

---

<sup>21</sup> LACZYNSKI, P. & OLIVEIRA, F. Recuperar as nascentes. **Idéias para a ação municipal**. Instituto Polis, 2002. n.198. Disponível em <<http://www.polis.org.br/publicacoes/dicas>> Acesso em: 22 nov.2004.

<sup>22</sup> LOPES, M.A.B.N. *et alii*. O Processo de flotação em fluxo como alternativa de despoluição de lago urbano – caso aclimatação na cidade de São Paulo. In: 20º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Anais...** São Paulo : Associação Brasileira de Engenharia Sanitária - ABES, 1999.

<sup>23</sup> TUCCI, C. E. M. **Gestão da água no Brasil**. Brasília : UNESCO, 2001.

de esgoto no sistema pluvial, que de esgoto separado passa a misto. Muitos dos rios urbanos escoam esgoto, já que, devido à urbanização, grande parte da precipitação escoam diretamente pelas áreas impermeáveis para os rios. Não ocorrendo a infiltração, a vazão de água subterrânea se reduz, agravando as estiagens. (p. 47)

A maior parte da população brasileira concentra-se no meio urbano. Os percentuais de 75% de vida no campo contra 25% de vida nas cidades, que caracterizavam o Brasil em meados do século passado, foram invertidos e, atualmente, tem-se cerca de 80% de cidadãos urbanos e apenas 20% nas zonas rurais. De acordo com FREITAS (2003)<sup>24</sup>, essa migração, associada ao crescimento vertiginoso da população na segunda metade do século XX e, sobretudo, à não construção de infraestrutura de saneamento na mesma proporção desse fenômeno demográfico, resultou em que, entre os mais importantes problemas da gestão de recursos hídricos, no Brasil, estejam as conseqüências do esgotamento sanitário sem o devido tratamento dos efluentes urbanos. Atualmente, a taxa de cobertura dos serviços de saneamento, no que se refere ao tratamento de efluentes, não supera os 23% no meio urbano, e os 18% quando se considera o conjunto dos meios urbano e rural. Como conseqüência, 82% dos esgotos gerados são descartados sobre as massas líquidas, poluindo as correntes de água e dificultando ao extremo a possibilidade de resolução do problema. Acrescenta-se o fato de que, em geral, a população sequer toma conhecimento do que se passa com os esgotos depois que os mesmos são coletados e afastados de casa, inexistindo uma defesa coletiva em favor da necessidade do tratamento de efluentes urbanos – resultando num dos motivos que faz com que a taxa de cobertura desse serviço seja ainda tão baixa no Brasil.

TUCCI (2001)<sup>25</sup> destaca que

---

<sup>24</sup> FREITAS, M.A.V.de (org.). **Estado das Águas no Brasil**. Brasília : ANA, 2003.

<sup>25</sup> TUCCI, C. E. M. **Gestão da água no Brasil**. Brasília : UNESCO, 2001.

Devido à grande concentração urbana do desenvolvimento brasileiro, vários conflitos têm sido gerados nas cidades do País:

- a) degradação ambiental dos mananciais;
- b) aumento dos riscos das áreas de abastecimento com a poluição orgânica e química;
- c) contaminação dos rios pelos esgotos doméstico, industrial e pluvial;
- d) enchentes urbanas geradas pela inadequada ocupação do espaço e pelo gerenciamento inadequado da drenagem urbana;
- e) falta de coleta e de disposição do lixo urbano.

Ainda segundo o mesmo autor, em geral tais problemas têm por origem aspectos institucionais relacionados ao gerenciamento dos recursos hídricos e do meio ambiente urbano: os municípios brasileiros não possuem capacidade institucional e econômica para administrar os problemas, e, por sua vez, os Estados e a União estão distantes para buscar uma solução gerencial adequada para apoiá-los. O resultado disto tudo é cada município ignorar o assunto ou tratar dos problemas de forma isolada, sem planejamento preventivo ou capaz de promover uma solução definitiva.

De acordo com LOPES *et alii* (1999)<sup>26</sup>, nas últimas décadas a busca pelo equacionamento do saneamento ambiental nos centros urbanos brasileiros já ocupa lugar de destaque no rol dos grandes desafios das políticas públicas do setor. A questão central e prioritária, neste aspecto, diz respeito à necessidade de despoluir, ou mesmo garantir, a qualidade ambiental de grande parte dos cursos d'água situados em bacias hidrográficas urbanizadas.

As questões que se colocam diante desse quadro de deterioração dos cursos d'água urbanos dizem respeito à constatação de que quem mais sofre com essa situação são as camadas mais pobres da população.

---

<sup>26</sup>LOPES, M.A.B.N. *et alii*. O Processo de flotação em fluxo como alternativa de despoluição de lago urbano – caso aclimatação na cidade de São Paulo. In: 20º CONGRESSO BRASILEIRO DE

São estas que moram nas invasões às margens de riachos poluídos e que não têm acesso à água tratada, seus esgotos correm a céu aberto e o serviço de coleta de lixo não passa por sua localidade, portanto são os maiores atingidos pelas doenças e outras conseqüências derivadas dessas condições. Aliás, essa talvez seja também a razão pela qual os investimentos públicos em obras de saneamento básico não são prioridade para a maioria dos governantes.

Resta a essa população, além de ficar marginalizada e excluída dos projetos de desenvolvimento de sua região, permanecer com a responsabilidade sobre os danos ecológicos causados pelas atividades decorrentes das primeiras necessidades de sua sobrevivência, agravando o problema da poluição hídrica: para construir suas casas apropriam-se de áreas públicas, normalmente margens de cursos d'água ou encostas de morros antes ocupadas por matas; seus dejetos escoam diretamente para valas ou para os próprios cursos d'água, assim como o lixo por eles produzido.

### 2.3. Desafios da gestão ambiental dos espaços urbanos

A gestão ambiental dos espaços urbanos de maneira a garantir sustentabilidade e justiça social para os mais diversos cidadãos que ali se estabelecem, enfrenta alguns desafios decorrentes da forma como esses lugares foram sendo ocupados ao longo da história, em especial no caso brasileiro. As políticas públicas adotadas para o desenvolvimento do país geralmente provocam direta ou indiretamente o êxodo rural, que proporciona o aumento exponencial das áreas urbanas; a falta de planejamento ou, quando ele existe, o seu descumprimento em nome de interesses políticos e econômicos; e, o desinteresse em garantir que as áreas públicas de tal modo sejam mantidas para o bem-estar da coletividade.

Em praticamente todo o planeta a urbanização é um fato irreversível. Atualmente a metade da população mundial, ou seja, mais de 2,9 bilhões de pessoas, vive nas cidades, diferentemente da realidade do início do século 20, quando apenas 10% da humanidade residia em áreas urbanas (SIRKIS, 2003)<sup>27</sup>. Este autor afirma ainda que a relação conflituosa entre o ambiente natural e o construído é fruto da idéia de separação, do confronto, da subjugação do ambiente natural frente à vontade criadora e construtora do ser humano e que há algum tempo atrás

... mesmo os arquitetos que mais valorizavam os espaços verdes não conseguiam perceber que a cidade de concreto, asfalto e vidro na verdade não constituía um ente separado da natureza, mas natureza transformada, um novo ecossistema integrado, modificado, diferente do ambiente natural mas não fora dele, não imune aos seus ciclos, dinâmicas e reações. (p. 215)

---

<sup>27</sup> SIRKIS, A. O desafio ecológico das cidades. In: TRIGUEIRO, A. (coord.). **Meio ambiente no século 21**. Rio de Janeiro : Sextante, 2003.

Na realidade o ser humano interage incessantemente, positiva ou negativamente, com o ambiente que o rodeia. Mesmo no ambiente construído a natureza não desaparece, permanecendo à vista não apenas nas árvores e áreas verdes, mas no ar, nas águas dos rios e lagoas. O mesmo autor alerta que

... a impermeabilização do solo, as concentrações de edifícios, os desmatamentos em encostas ou margens de rios, o assoreamento e a retificação ou canalização de rios são ações que afetam o ambiente natural de uma determinada maneira. Se a ação do homem tende ao desequilíbrio, o ambiente natural certamente reage, trazendo efeitos inesperados para o ambiente construído e seus ocupantes: inundações, secas, microclimas adversos, erosão, desabamentos, enchentes, voçorocas, ambientes internos insalubres. (p.216)

Entretanto, no contexto da gestão ambiental pública, além de se considerar o ambiente físico-natural e construído na concepção de meio ambiente, é necessário incluir também as relações que nele se estabelecem, não apenas dos seres humanos com esse meio físico, mas também aquelas que se constituem entre os seres humanos (QUINTAS, 2002)<sup>28</sup>. Este autor afirma, ainda, que “meio natural e meio social são faces da mesma moeda e assim indissociáveis” e que

Na medida que o ser humano é parte integrante da natureza, e ao mesmo tempo ser social e, por conseqüência, detentor de conhecimentos e valores socialmente produzidos ao longo do processo histórico, tem ele o poder de atuar permanentemente sobre sua base natural de sustentação, alterando suas propriedades, e sobre o meio social provocando modificações em sua dinâmica. (p. 20-21)

O mesmo autor argumenta que

---

<sup>28</sup> QUINTAS, J.S. **Introdução à gestão ambiental pública**. Brasília : Ed. IBAMA, 2002.

No processo de transformação do meio ambiente, de sua construção e reconstrução pela ação coletiva dos seres humanos, são criados e recriados modos de relacionamento da sociedade com o meio natural (ser humano-natureza) e no seio da própria sociedade (ser humano-ser humano). Ao se relacionar com a natureza e com outros homens e mulheres, o ser humano produz cultura evidenciada por suas manifestações, ou seja, cria bens materiais, valores, modos de fazer, de pensar, de perceber o mundo, de interagir com a própria natureza e com os outros seres humanos, que constituem o patrimônio cultural construído pela humanidade ao longo de sua história. (p. 21)

O autor confirma que o conhecimento sobre o meio físico-natural na compreensão da problemática ambiental também é importante, porém não é suficiente, assegurando que

A concepção de que a questão ambiental diz respeito à relação homem-natureza não é suficiente para direcionar um processo de análise e reflexão que permita a compreensão deste relacionamento em toda a sua complexidade. É necessário, ainda, assumir-se que a construção do conhecimento sobre esta relação se realiza sob a ótica dos processos que ocorrem na sociedade. Isso significa que a chave do entendimento da problemática ambiental está no mundo da cultura, ou seja, na esfera da totalidade da vida em sociedade. (p. 21)

Além disso, este autor alerta que é preciso considerar que a sociedade não é homogênea e que, observada pela ótica de sua organização, nela se encontram atores sociais, tanto na esfera da sociedade civil quanto do Estado, que existem a partir de variadas motivações, tais como semelhanças de interesses, valores, necessidades, aspirações ou mesmo a ocupação do mesmo território. O autor descreve atores sociais como agrupamentos de pessoas com formas de organização variadas e características específicas, que distinguem um grupo de outro e que, dependendo de sua forma de organização, o ator social pode ser representado por presidente, diretoria, comissão, grupo de

trabalho ou qualquer outro arranjo organizacional determinado por seus integrantes.

NASCIMENTO (2001)<sup>29</sup> traz um outro conceito de atores sociais, definindo-os como “indivíduos, grupos ou organizações de identidade própria, reconhecidos por outros, com capacidade de modificar seu ambiente de atuação”, evidenciando que existem também na sociedade alguns atores sociais que agem em causa própria e que, apesar de agirem individualmente, têm poder para modificar determinadas situações de maneira, é claro, a se beneficiarem.

Ainda conforme QUINTAS (2002)<sup>30</sup>, outra evidência da heterogeneidade do meio social é a existência de conflitos sociais e políticos<sup>31</sup> que ocorrem no seu cotidiano e que, na área ambiental, estão associados ao controle de recursos cujo uso intensivo tem provocado a sua escassez ou o comprometimento da qualidade ambiental.

Com base nisso, a gestão ambiental pública, conforme QUINTAS, (2002)<sup>32</sup>, deve ser vista como um processo de mediação de interesses e conflitos entre atores sociais que agem sobre os meios físico-natural e construído, com o objetivo de garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme determina a Constituição Federal no seu Artigo 225 – v. Anexo B.

Quando se fala em conflitos ambientais, entretanto, é comum se pensar naqueles conflitos que acontecem nas zonas rurais, entre usuários diretos de recursos naturais ou decorrentes de empreendimentos modificadores do meio natural. Porém, a gestão ambiental no meio urbano torna-se urgente e necessária, pois quanto mais se adensa a população mais se intensificam os problemas e conflitos sociais,

---

<sup>29</sup> NASCIMENTO, E.P. Os conflitos na sociedade moderna: uma introdução conceitual. In: BURSZTYN, M. **A difícil sustentabilidade** – política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro : Garamond, 2001.

<sup>30</sup> QUINTAS, J.S. **Introdução à gestão ambiental pública**. Brasília : Ed. IBAMA, 2002.

<sup>31</sup> O autor cita Bobbio, Matteucci & Pasquino (1992) para conceituar conflito social e político como “uma forma de interação entre indivíduos, grupos, organizações e coletividades que implica choques para o acesso e a distribuição de recursos escassos”.

<sup>32</sup> QUINTAS, J.S. **Introdução à gestão ambiental pública**. Brasília : Ed. IBAMA, 2002.

econômicos, políticos e pessoais nesses espaços. Segundo AGUIAR (2002)<sup>33</sup>

A cidade, em suas relações com o meio ambiente inaugura uma nova relação, pois ela, necessariamente, vai interferir no meio natural onde se situa e, até mesmo, vai negá-lo. Ela é a representação máxima do distanciamento entre o homem e a natureza. É nas cidades, principalmente nas maiores, que os problemas de degradação ambiental se tornam mais agudos e é a partir das cidades que muitos problemas de poluição são espalhados para outras regiões. (p. 66)

Para mediar os conflitos entre atores sociais também no meio urbano é preciso que haja a participação da coletividade. BURSZTYN (1994)<sup>34</sup> considera fundamental o posicionamento da sociedade diante dos benefícios, danos, custos e riscos relativos à implementação de empreendimentos potencialmente poluidores, para garantir que a aplicação das diretrizes das políticas ambientais sejam efetivas.

Dessa forma, a participação da população atingida, tanto no processo de avaliação dos impactos ambientais, como também na definição da qualidade ambiental e na determinação dos mecanismos de compensação dos danos sofridos, é uma prática cada vez mais reconhecida. Em última instância, é a sociedade quem paga direta ou indiretamente (através dos aumentos dos impostos, do aumento dos preços ou da diminuição do crescimento) os custos associados à degradação da qualidade ambiental, bem como aqueles associados à recuperação ou atenuação dos danos ambientais. (p. 22)

Segundo a mesma autora, a partir do momento em que a sociedade participa e considera importante a preservação do meio ambiente, isso

---

<sup>33</sup> AGUIAR, Roberto Armando Ramos de. **Direito do meio ambiente e participação popular**. 3.ed. Brasília : Ed. IBAMA, 2002.

<sup>34</sup> BURSZTYN, Maria Augusta Almeida. **Gestão Ambiental: instrumentos e práticas**. Brasília : Ed. IBAMA, 1994.

estimula os governos a implementar programas de despoluição e de proteção ambiental.

### **2.3.1. A educação no processo de gestão ambiental**

Partindo do pressuposto de que a gestão ambiental é um processo de mediação de interesses e conflitos entre atores sociais que agem sobre o meio, há que se reconhecer que existem alguns desafios a serem enfrentados para que esse processo seja realmente participativo e representativo. Afinal, o Poder Público, ao fazer a gestão ambiental, decide sobre quais intervenções e de que maneiras elas serão realizadas no meio natural ou construído e quem serão os beneficiados assim como aqueles que ficarão com os ônus e prejuízos da intervenção.

Portanto, é importante que os instrumentos de gestão ambiental sejam permeados por processos educativos que preparem a sociedade para a participação nas decisões que afetarão sua qualidade de vida – a educação ambiental. Entretanto, percebe-se que nem todas as “educações ambientais” poderão servir a esse propósito, já que existem diversas vertentes dentro do próprio movimento ambientalista que se refletem em diferentes concepções e métodos do fazer educação ambiental.

SORRENTINO (2002)<sup>35</sup> observou junto aos projetos encaminhados para obtenção de financiamentos e parcerias nos órgãos financiadores de obras e com atividades de educação ambiental, em eventos, publicações e trabalhos acadêmicos na área, assim como no acompanhamento das atividades da Rede Brasileira de Educação Ambiental, que existem diversos fazeres educacionais voltados à questão ambiental, e os

---

<sup>35</sup> SORRENTINO, M. De Tbilisi a Thessaloniki: a educação ambiental no Brasil. In: QUINTAS, J.S. (Org.). **Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente**. 2ª ed. rev. e ampl. Brasília : Ed. IBAMA, 2002.

classificou em quatro grandes correntes: 1) Conservacionista; 2) Educação ao ar livre; 3) Economia Ecológica; e 4) Gestão Ambiental.

A primeira corrente, “conservacionista”, vem dos países desenvolvidos do hemisfério norte, tem como principal foco o ambiente não humano. Baseia-se no estudo dos conteúdos das ciências naturais e seu principal objetivo é levar conhecimentos aos indivíduos sobre os princípios ecológicos para criar bons comportamentos perante a natureza. Dá ênfase aos meios tecnológicos como forma de enfrentar ou minimizar os impactos decorrentes das atividades humanas na natureza (Tanner, 1978, *apud* LAYRARGUES, 2000)<sup>36</sup>.

A segunda corrente, “educação ao ar livre”, caracteriza-se pelas caminhadas ecológicas, trilhas interpretativas, turismo ecológico, associados às dinâmicas de grupos e estímulos ao auto-conhecimento e aprimoramento do fazer cotidiano, individual e social (SORRENTINO, 2002)<sup>37</sup>.

A terceira corrente, “economia ecológica”, acompanha a corrente do “ecodesenvolvimento” de Ignacy Sachs e de “o negócio é ser pequeno” de Schumacher, escritos no início da década de setenta. Ganhou impulso na década de oitenta com a publicação do Relatório Brundtland “Nosso Futuro Comum”. Por sua vez, possui duas vertentes bastante diferenciadas, a primeira aglutinando empresários, governantes e algumas organizações não-governamentais, e uma segunda, aglutinando aqueles que sempre estiveram na oposição ao atual modelo de desenvolvimento, em busca de tecnologias alternativas e alteração do *status quo* (SORRENTINO, 2002)<sup>38</sup>.

---

<sup>36</sup> LAYRARGUES, P. P. Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos sócio-ambientais. In: LOUREIRO, C.F. *et alii* (orgs.). **Sociedade e Meio Ambiente: a educação ambiental em debate**. São Paulo : Cortez, 2000.

<sup>37</sup> SORRENTINO, M. De Tbilisi a Thessaloniki: a educação ambiental no Brasil. In: QUINTAS, J.S. (Org.). **Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente**. 2ª ed. rev. e ampl. Brasília : Ed. IBAMA, 2002.

<sup>38</sup> Idem.

A quarta corrente, “gestão ambiental”, tem raízes na América Latina, na resistência aos regimes autoritários. Seus seguidores acreditam que o mesmo sistema predador do ambiente natural também é o responsável pela degradação do ser humano e reivindicam a participação da população na administração dos espaços públicos (SORRENTINO, 2002)<sup>39</sup>.

LAYRARGUES (2002)<sup>40</sup> acredita que a própria noção de crise ambiental e a reflexão sobre suas causas podem definir a concepção de educação ambiental que se irá adotar. Ele acredita que a busca das causas da crise ambiental foi gradativamente deslocando-se do terreno natural para o social, tecendo vínculos explícitos com o modelo de organização social, com as relações sociais, com o sistema econômico e com os meios de produção, afirmando que

A crise ambiental aparece então como uma das inúmeras manifestações do dilema civilizacional que o capitalismo enfrenta, que principia a ser identificado. Evidentemente, esse novo panorama explicativo da “crise ambiental” tornou-se insuportavelmente ameaçador para a ideologia dominante. (p. 177)

O autor faz uma comparação entre a educação liberal e a progressista. Na educação liberal o processo educativo está encarregado de socializar o educando, integrando-o aos valores culturais instituídos pelos grupos dominantes no poder, portanto objetiva a reprodução social por meio de uma pedagogia tradicional e tecnicista. Já na educação progressista o processo educativo visa criticar a realidade historicamente dada e propor a alteração das injustas relações de poder. Deste modo, procura a transformação social por meio de uma pedagogia libertadora e crítico-social.

---

<sup>39</sup> Idem, idem.

<sup>40</sup> LAYRARGUES, P.P. A crise ambiental e suas implicações na educação. In: QUINTAS, J.S. (Org.). **Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente**. 2ª ed. rev. e ampl. Brasília : Ed. IBAMA, 2002.

Nessa linha, a educação ambiental também pode ser um instrumento alavancador de mudanças profundas na sociedade ou apenas uma forma de reproduzir essa mesma sociedade, diferenciando-se em educação ambiental “convencional” ou “crítica/emancipatória/popular” (v. Quadro 1).

Para LAYRARGUES (2000)<sup>41</sup>, a educação na gestão ambiental sobressai atualmente como a portadora de determinados conceitos que podem, com grande probabilidade, responder aos desafios de se trabalhar uma educação ambiental voltada ao exercício da cidadania, no sentido do desenvolvimento da ação coletiva necessária para o enfrentamento dos conflitos socioambientais.

Ao conceber e estruturar o que seja a “educação na gestão ambiental” QUINTAS (2002)<sup>42</sup> se esforça em consolidar uma educação ambiental direcionada à compreensão e busca das causas estruturais dos problemas ambientais por meio da ação coletiva e organizada.

Segundo esta percepção, a leitura da problemática ambiental se realiza sob a ótica da complexidade do meio social e o processo educativo deve pautar-se por uma postura dialógica, problematizadora e comprometida com transformações estruturais da sociedade, de cunho emancipatório. Aqui acredita-se que, ao participar do processo coletivo de transformação da sociedade, a pessoa, também, estará se transformando. (p. 15)

Para entender melhor o que seja a Educação no Processo de Gestão Ambiental é necessário conhecer os pressupostos que fundamentam a sua prática e que se encontram no Quadro 2.

---

<sup>41</sup> LAYRARGUES, P. P. Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos sócio-ambientais. In: LOUREIRO, C.F. *et alii* (orgs.). **Sociedade e Meio Ambiente: a educação ambiental em debate**. São Paulo : Cortez, 2000.

<sup>42</sup> QUINTAS, J.S. (Org.). **Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente**. 2<sup>a</sup> ed. rev. e ampl. Brasília: Ed. IBAMA, 2002.

Quadro 1 – Educação ambiental convencional *versus* educação ambiental crítica/emancipatória/popular

<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>	
<b>Convencional</b>	<b>Crítica/Emancipatória/Popular</b>
Localiza as raízes da crise na perda da capacidade de “leitura do livro da natureza”	Localiza as raízes da crise na estruturação do capitalismo e respectivos valores
Prioriza ação pedagógica voltada ao ensino do funcionamento dos sistemas ecológicos	Prioriza ação pedagógica voltada à reflexão do funcionamento dos sistemas sociais
Abordagem global dos problemas ecológicos	Abordagem local dos problemas ecológicos
Aponta soluções de ordem moral e técnica	Aponta soluções de ordem política
Aponta soluções no âmbito do indivíduo	Aponta soluções no âmbito do coletivo
Promove mudança de comportamento	Promove uma leitura crítica da realidade
Metodologia da Resolução de Problemas Ambientais Locais como atividade fim	Metodologia da Resolução de Problemas Ambientais Locais como tema gerador
Foco voltado à conservação da natureza, entendida como “recurso natural”	Foco voltado à eliminação dos riscos ambientais e tecnológicos
Domínio afetivo positivo	Domínio afetivo negativo
Público-alvo: escola e criança	Público-alvo: comunidade e trabalhadores
Concepção reducionista da problemática socioambiental (separa o social do natural)	Concepção complexa da problemática socioambiental (une social com natural)
Conceitos: ecologia, natureza, população, comunidade, ecossistema, bioma, biosfera, habitat, nicho ecológico, níveis de organização, espécie biológica, fauna e flora, fatores ecológicos, fatores bióticos e abióticos, relações ecológicas, ciclo da matéria, fluxo de energia, poluição, eutrofização, biodiversidade, etc.	Conceitos: Estado, mercado, sociedade, governo, poder, política, ideologia, alienação, classe, democracia, autoritarismo, tecnocracia, justiça social, distribuição de renda, exclusão social, mobilidade, cidadania, participação, público e privado, indivíduo e coletivo, sociedade e comunidade, produção e consumo, etc.

Fonte: LAYRARGUES, P.P. A crise ambiental e suas implicações na educação. In: QUINTAS, J.S. (Org.). **Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente**. 2ª ed. rev. e ampl. Brasília : Ed. IBAMA, 2002

Quadro 2 – Educação no Processo de Gestão Ambiental: pressupostos para uma prática pedagógica emancipatória

1	O meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito de todos, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida.
2	Preservar e defender o meio ambiente ecologicamente equilibrado para presentes e futuras gerações é dever do Poder Público e da coletividade.
3	Preservar e defender o meio ambiente ecologicamente equilibrado antes de ser um dever é um compromisso ético com as presentes e futuras gerações.
4	No caso do Brasil, o compromisso ético de preservar e defender o meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações implica: <ul style="list-style-type: none"> <li>- construir um estilo de desenvolvimento socialmente justo e ambientalmente seguro num contexto de dependência econômica e exclusão social;</li> <li>- praticar uma gestão ambiental democrática, fundada no princípio de que todas as espécies têm direito a viver no planeta, enfrentando os desafios de um contexto de privilégios para poucos e obrigações para muitos.</li> </ul>
5	A gestão ambiental é um processo de mediação de interesses e conflitos entre atores sociais que agem sobre os meios físico-natural e construído. Este processo de mediação define e redefine, continuamente, o modo como os diferentes atores sociais, através de suas práticas, alteram a qualidade do meio ambiente e também como se distribuem os custos e os benefícios decorrentes da ação desses agentes.
6	A gestão ambiental não é neutra. O Estado, ao assumir determinada postura diante de um problema ambiental, está de fato definindo quem ficará, na sociedade e no país, com os custos, e quem ficará com os benefícios advindos da ação antrópica sobre o meio, seja ele físico natural ou construído.
7	Ao praticar a gestão ambiental, o Estado distribui custos e benefícios de modo assimétrico na sociedade.
8	A sociedade não é o lugar da harmonia, mas, sobretudo, de conflitos e dos confrontos que ocorrem em suas diferentes esferas (da política, da economia, das relações sociais, dos valores, etc.).
9	Apesar de sermos todos seres humanos, quando se trata de transformar, decidir ou influenciar sobre a transformação do meio ambiente, há na sociedade uns que podem mais do que outros.
10	O modo de perceber determinado problema ambiental, ou mesmo a aceitação de sua existência, não é meramente uma questão cognitiva, mas é mediado por interesses econômicos, políticos, posição ideológica e ocorre em determinado contexto social, político, espacial e temporal.
11	A Educação no Processo de Gestão Ambiental deve proporcionar condições para produção e aquisição de conhecimentos e habilidades, e o desenvolvimento de atitudes visando à participação individual e coletiva: <ul style="list-style-type: none"> <li>- na gestão do uso dos recursos ambientais e</li> <li>- na concepção e aplicação das decisões que afetam a qualidade dos meios físico-natural e sociocultural.</li> </ul>
12	Os sujeitos da ação educativa devem ser, prioritariamente, segmentos sociais que são afetados e onerados, de forma direta, pelo ato de gestão ambiental e dispõem de menos condições para intervirem no processo decisório.

Fonte: QUINTAS, J.S. (Org.). **Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente**. 2ª ed. rev. e ampl. Brasília: Ed. IBAMA, 2002.

### 2.3.2. O geoprocessamento e a educação no processo de gestão ambiental

Um outro desafio que se impõe aos educadores que tomam o espaço da gestão ambiental para o seu fazer educativo é a escolha e apropriação das ferramentas mais adequadas para esse fim. Os educadores ambientais devem estar atentos e abertos às possibilidades advindas com as novas tecnologias, tanto da área de comunicação quanto de produção, armazenamento e manipulação de informações que podem ser úteis nas atividades educativas.

SANTOS (1997)<sup>43</sup>, no seu clássico “Técnica Espaço Tempo” afirma que

Para ter eficácia, o processo de aprendizagem deve, em primeiro lugar, partir da consciência da época em que vivemos. Isto significa saber o que o mundo é e como ele se define e funciona, de modo a reconhecer o lugar de cada país no conjunto do planeta e o de cada pessoa no conjunto da sociedade humana. É desse modo que se podem formar cidadãos conscientes, capazes de atuar no presente e de ajudar a construir o futuro. (p. 121)

Além disso, o autor valoriza os trabalhos interdisciplinares como possibilidades mais eficazes de se obter a reintegração e reconstrução do todo, tão fragmentado durante as análises das disciplinas particulares. Ele acredita que

Nesse processo de conhecimento, o espaço tem um papel privilegiado, uma vez que ele cristaliza os momentos anteriores e é o lugar de encontro entre esse passado e o futuro, mediante as relações sociais do presente que nele se realizam. Basta que os enfoques

---

<sup>43</sup> SANTOS, M. **Técnica, espaço, tempo**: globalização e meio técnico-científico informacional. 3ª ed. São Paulo : Ed. Hucitec, 1997.

particulares se proponham com uma visão contextual, para que, através da soma de estudos setoriais, seja possível recuperar a totalidade. (p. 122)

Dentre as ferramentas do geoprocessamento, os Sistemas de Informações Geográficas – SIG's são sistemas destinados ao tratamento de dados referenciados espacialmente, propiciando a manipulação de informações de diferentes fontes como mapas, imagens de satélites, cadastros e outras, permitindo recuperar e combinar elementos e efetuar os mais diversos tipos de análise sobre esses dados. O SIG é um sistema que subsidia os processos de observação, atuação e análise do mundo real e possui uma importante contribuição quando usado na integração de áreas de conhecimento, estimulando a multidisciplinaridade (PAREDES,1994)<sup>44</sup>.

O mesmo autor relaciona quatro subsistemas interligados ao SIG:

1. Subsistema de processamento de dados, que envolve a aquisição de dados provenientes de mapas, imagens ou levantamentos de campo;
2. Subsistema de análise de dados, que realiza a recuperação e análise para a obtenção de respostas simples a certas perguntas ou para análises complexas via estatística, com grande número de dados. Este subsistema é também responsável pela saída de informações, como por exemplo mostrar resultados através de mapas, tabelas, etc. ou alimentar para algum outro sistema digital;
3. Subsistema de uso da informação, cujos usuários podem ser pesquisadores, planejadores, gerentes, devendo haver uma interação entre os operadores do SIG e os usuários, de modo a planejar analiticamente os procedimentos e a estrutura de dados;
4. Subsistema de gerenciamento, que através de regras organizacionais, equipe qualificada e procedimentos, fazem com que o SIG funcione efetivamente.

---

<sup>44</sup> PAREDES, E. A. **Sistema de informação geográfica** : princípios e aplicações. São Paulo : Érica, 1994.

CÂMARA *et alii* (1996)<sup>45</sup> definem Sistemas de Informações Geográficas como sendo sistemas automatizados usados para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, dados que representam objetos e fenômenos em que a localização geográfica é uma característica inerente à informação e indispensável para analisá-la. Estes autores afirmam, ainda, que os SIG's comportam diferentes tipos de dados e aplicações, em várias áreas do conhecimento, como por exemplo o gerenciamento de serviços de utilidade pública, a administração de recursos naturais, o planejamento urbano, entre outros.

De acordo com ROCHA (1998)<sup>46</sup>, os Sistemas de Informações Geográficas podem ter aplicação como uma técnica didática passível de ser utilizada na prática da educação ambiental por professores de geografia do ensino médio dentro do princípio da transversalidade das disciplinas. Segundo a autora, a eficiência de um SIG é inquestionável na medida em que possibilita a análise de uma multiplicidade de dados com resultados que integram estas informações dentro de uma mesma base.

Independentemente do tipo de aplicação que se vai dar ao SIG, PAREDES (1994)<sup>47</sup> explica que estes sistemas possuem como característica básica a integração de dois tipos diferentes de dados: gráficos e não-gráficos. Os dados gráficos correspondem à base cartográfica, onde as entidades como pontos, linhas e polígonos representam os diversos aspectos existentes e possíveis de serem mapeados, por exemplo: rede de drenagem, ruas, residências, etc. Os dados não gráficos são também conhecidos por atributos ou dados descritivos e caracterizam quantitativa e qualitativamente as entidades contidas na base cartográfica digital: cota da curva de nível, nome das

---

<sup>45</sup> CÂMARA, G. *et alii*. **Anatomia de sistemas de informação geográfica**. Campinas : Instituto de Computação, UNICAMP, 1996.

<sup>46</sup> ROCHA, K. M. **A utilização do sistema de informação geográfica como técnica para o desenvolvimento da educação ambiental no ensino da geografia**. 1998. 103f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdades Franciscanas, Santa Maria, 1998.

<sup>47</sup> PAREDES, E. A. **Sistema de informação geográfica : princípios e aplicações**. São Paulo : Érica, 1994.

ruas, por exemplo. Esses dados ficam armazenados em ambientes distintos, sendo que os dados gráficos localizam-se em um modelador geométrico, enquanto que os dados descritivos em um banco de dados relacional. Para a manipulação dos dados, as informações são organizadas em tabelas que possuem a capacidade de se relacionarem entre si.

Continuando, o mesmo autor menciona que os dados gráficos podem, ainda, ser de modelo vetorial e raster. O modelo vetorial caracteriza-se pela facilidade de localizar, relacionar e descrever as entidades; já o modelo de dados raster consiste de uma grade regular, composta por linhas e colunas onde cada posição, definida por uma linha e por uma coluna, representa uma célula ou *pixel* (*picture element* ou *picture cell*).

Este autor explica que os dados geográficos compreendem três tipos:

1. Dados espaciais, que se referem à localização, à forma e às relações entre as entidades espaciais, constituindo-se em elementos localizados no espaço mediante um sistema predefinido de coordenadas;
2. Dados descritivos, que se referem às características da entidade espacial, também denominados de atributos; e
3. Dados temporais, que se referem ao período ou época da ocorrência do fenômeno ou fato geográfico.

O SIG manipula dois tipos de dados principais: geométricos, que descrevem características do próprio espaço ou características geométricas dos objetos e, não geométricos, que descrevem outros tipos de características. Normalmente, os dados geométricos se apresentam em dois tipos de estruturas: matricial ou raster e vetorial. A estrutura matricial descreve o espaço na forma de uma matriz de células ou pixels, a cada um dos quais é atribuído um valor, como exemplo: imagens de satélite e mapas temáticos codificados na forma de malha quadriculada. A

estrutura vetorial descreve objetos na forma de vetores, por exemplo mapas de redes viárias, de drenagem, de gás, etc.

Para a captura de dados espaciais um dos métodos mais simples e disponíveis é a digitalização de mapas, que implica em converter dados a partir de fontes gráficas existentes (mapas, fotogramas, ortofotos, etc.) em formas digitais, de maneira a serem armazenados e visualizados através de computadores e/ou estações gráficas. Esse método, porém, apresenta limitações no que se refere à atualidade dos dados, ao nível de precisão e à resolução dos seus conteúdos. Essa captura de dados a partir de mapas existentes ou de outros gráficos é conhecida como conversão de mapas, e podem ser realizadas pelos seguintes métodos<sup>48</sup>:

1. Digitalização manual, pela qual as características dos mapas são traçadas sobre as mesas digitalizadoras com traçadores (*mouse*) e armazenados em arquivos digitais;
2. Digitalização automática, pela qual os mapas são varridos (*scanning*), produzindo dados digitais que devem ser convertidos em formatos vetoriais ou serem usados como formatos raster (matricial);
3. Digitalização por inteligência artificial, onde a captura das entidades dos mapas é efetivada utilizando-se o conceito e tecnologia robótica.

Segundo PEREIRA, MADRUGA & HASENACK (1995)<sup>49</sup>, existem atualmente no mercado mundial uma gama enorme de programas ou *softwares* desenvolvidos para Sistemas de Informações Geográficas, devendo a escolha estar fundamentada na disponibilidade de equipar o usuário com programas de alto nível, operacionalmente eficientes, de fácil utilização e suficientemente capazes de atender diferentes objetivos.

GIOTTO (1994)<sup>50</sup> alerta que os sistemas hoje disponíveis, em sua maioria, são de produção estrangeira, de alto custo e complexidade,

---

<sup>48</sup> PAREDES, E. A. **Sistema de informação geográfica: princípios e aplicações**. São Paulo : Érica, 1994.

<sup>49</sup> PEREIRA, R. S.; MADRUGA, P. R. A.; HASENACK, H. **Geoprocessamento aplicado ao planejamento de uso de recursos naturais**. Santa Maria : CCR/UFSM e FATEC, 1995.

<sup>50</sup> GIOTTO, E. **TP0: Cálculo e processamento de levantamentos planimétricos**. Santa Maria : Núcleo Setorial de Informática e Centro de Ciências Rurais da UFSM, 1994.

conseqüentemente praticamente inacessíveis aos topógrafos e demais usuários. Visando minimizar essa lacuna, o Departamento de Engenharia Rural e o Núcleo Setorial de Informática do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM desenvolveram um sistema de cálculos topográficos e geodésicos de alta eficiência e objetividade, o sistema TP0, com a finalidade de obter soluções de problemas de planimetria decorrentes dos levantamentos de campo. Dentre as aplicações do Sistema TP0, salienta-se a importação de arquivos de coordenadas geradas em mesas digitalizadoras.

Outro programa bastante difundido, principalmente no meio acadêmico, é o IDRISI, por sua modernidade (possui uma versão atual, o IDRISI *for Windows* ou 2.0), pelo custo acessível e fácil manipulação e interpretação dos resultados das análises (PIROLI, 1999)<sup>51</sup>. O IDRISI é um programa criado na Universidade de Clark, Massachusetts, Estados Unidos da América, sendo um dos aplicativos SIG de tipo raster mais empregados no mundo.

---

<sup>51</sup> PIROLI, E. L. **Sistema de informações geográficas**. Santa Maria : Ciclo de Atualização Florestal do Cone-Sul (apostila de mini-curso), 1999.

## 2.4. Conflitos socioambientais

Os conflitos são inerentes às sociedades, porém cada tipo de sociedade possui seus conflitos e formas de resolução. Nas sociedades primitivas os mecanismos de resolução dos desentendimentos inexistiam ou eram extremamente frágeis, tais como o uso da força ou simplesmente a cisão do grupo afetado pelo conflito, o que tornava essas sociedades pequenas, raramente possuindo um grande número de integrantes (NASCIMENTO, 2001)<sup>52</sup>. Para este autor

Foi na sociedade moderna, gestada sobretudo nas entranhas dos séculos XVIII e XIX, no processo de separação e constituição de espaços específicos, como o da política, que os homens criaram mecanismos eficientes de resolução de conflitos, sem que fosse necessário a submissão ou a separação. Mecanismos que, embora não dispensassem a força, desta prescindiam constantemente. (p. 87)

Contrapondo o senso comum, que se apropriou de uma noção de conflito como perturbação da ordem, algo negativo e que deve ser eliminado ou evitado; o autor assume um conceito de conflito que vem de George Simmel, para quem os conflitos são formas de interação social e desempenham um importante papel para “solucionar dualismos divergentes”.

Os conflitos, portanto, são meios pelos quais os atores sociais dirimem suas divergências, interesses antagônicos ou pontos de vista conflitantes, possibilitando que a sociedade alcance uma certa unidade. Os conflitos são fatores de coesão social, e não de distúrbio. (p. 94)

---

<sup>52</sup> NASCIMENTO, E.P. Os conflitos na sociedade moderna: uma introdução conceitual. In: BURSZTYN, M. **A difícil sustentabilidade** – política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro : Garamond, 2001.

Um tipo específico de conflito que nos últimos anos vem crescendo em importância e número são os conflitos socioambientais. LITTLE (2001)<sup>53</sup> define

... os conflitos socioambientais como disputas entre grupos sociais derivadas dos distintos tipos de relação que eles mantêm com seu meio natural. O conceito socioambiental engloba três dimensões básicas: o mundo biofísico e seus múltiplos ciclos naturais, o mundo humano e suas estruturas sociais, e o relacionamento dinâmico e interdependente entre esses dois mundos. (p. 107)

Para LAYRARGUES (2000)<sup>54</sup>, é importante que se tenha clareza do conceito de conflito socioambiental, pois isso permite entender o problema ambiental não apenas pela sua face ecológica, mas também pelo critério dos conflitos de interesses existentes entre os diversos atores sociais em questão. Para esse autor

... os conflitos socioambientais são, em síntese, conflitos sociais que têm elementos da natureza como objeto e que expressam relações de tensão entre *interesses coletivos/espacos públicos* x *interesses privados/tentativas de apropriação de espacos públicos*.

CARVALHO & SCOTTO (1995) diferenciam conflito de problema ambiental. Para eles, num conflito ambiental “há lutas entre atores sociais que disputam diferentes formas de acesso e/ou gestão de determinado bem ambiental”, enquanto que os problemas ambientais seriam “aquelas situações onde há risco e/ou dano social/ambiental, porém não há qualquer reação por parte dos atingidos ou de outros atores da sociedade civil frente ao problema”.

---

<sup>53</sup> LITTLE, P.E. Os conflitos socioambientais: um campo de estudo e ação política. In: BURSZTYN, M. **A difícil sustentabilidade** – política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro : Garamond, 2001.

A resolução de conflitos socioambientais está no campo de ação política, exigindo a implementação de estratégias e táticas políticas específicas; porém trata-se de tarefa difícil devido à sua complexidade e à profundidade das divergências. LITTLE (2001)<sup>55</sup> alerta que é mais realista se falar em “tratamento” dos conflitos socioambientais em vez de “resolução”, pois

Para resolver um conflito de forma definitiva, as múltiplas causas que deram origem a ele teriam de ser eliminadas e as divergências existentes entre as partes solucionadas pacífica, voluntária e consensualmente. Além do mais, os processos de degradação do mundo natural necessitariam de ser cessados para que a solução fosse social e ambiental. (p. 119)

O autor delinea, para fins de análise, cinco tipos básicos de tratamento dos conflitos socioambientais:

1. **Confrontação** - que pode ser política (desobediência civil, marchas), econômica (greves, boicotes), física (violência, intimidação) ou simbólica (campanhas na mídia, opinião pública). A confrontação pode ser útil por forçar tentativas de resolução de conflitos mas, na pior hipótese, contaminar o ambiente de diálogo, tornando a solução negociada mais difícil.
2. **Repressão** - por ação militar ou policial, ou imposição estatal por meio de sanções e multas. Considerado pouco democrático por ser uma imposição sobre os atores sociais envolvidos e por possíveis abusos ou ações arbitrárias por parte do Estado.
3. **Manipulação política** - usando relações políticas clientelistas, suborno, cooptação de certos grupos sociais, como forma de

---

<sup>54</sup> LAYRARGUES, P. P. Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos sócio-ambientais. In: LOUREIRO, C.F. *et alii* (orgs.). **Sociedade e Meio Ambiente: a educação ambiental em debate**. São Paulo : Cortez, 2000.

<sup>55</sup> LITTLE, P.E. Os conflitos socioambientais: um campo de estudo e ação política. In: BURSZTYN, M. **A difícil sustentabilidade** – política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro : Garamond, 2001.

contornar ou adiar conflitos socioambientais, não tratando suas causas e praticamente garantindo o seu retorno.

4. **Negociação/mediação** - que requer um alto nível de maturidade política por parte dos atores sociais. Nesta modalidade são criados espaços de cidadania fundamentados em ações conscientes e legais por todas as partes envolvidas no conflito. Entretanto, se existem assimetrias nas cotas de poder entre esses atores sociais, a negociação pode correr o risco de sancionar uma imposição por parte dos grupos mais poderosos.
5. **Diálogo/cooperação** - implica a participação voluntária e colaborativa de todas as partes envolvidas, é a modalidade que mais se aproxima da noção de resolução dos conflitos socioambientais. Oferece mais possibilidades de participação ampla de todos os grupos sociais, porém com o risco de alguns grupos se sacrificarem mais que outros em nome da conciliação imposta pela ideologia da harmonia.

Observa-se que os variados tratamentos de conflitos socioambientais possuem aspectos positivos e negativos e sua escolha deve seguir determinados critérios que levem em consideração os atores sociais envolvidos, seus interesses e graus de poder, assim como a conjuntura em que ocorre. O mesmo conflito poderá até mesmo passar por vários tratamentos, dependendo da fase em que se encontra e dos resultados dos tratamentos anteriores (LITTLE, 2001)<sup>56</sup>.

Os processos de educação na gestão ambiental trabalham quase sempre a partir de problemas e conflitos socioambientais, onde são necessárias ações educativas para a busca de mediação em face da

---

<sup>56</sup> LITTLE, P.E. Os conflitos socioambientais: um campo de estudo e ação política. In: BURSZTYN, M. **A difícil sustentabilidade** – política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro : Garamond, 2001.

multiplicidade de interesses e da diversidade de interlocutores. Segundo OLIVEIRA (1996)<sup>57</sup>

Essa mediação exige, por um lado, um aporte de conteúdos sobre a questão ambiental que leve a caminhos possíveis para a superação de conflitos. É necessário conhecer, por exemplo, o problema ambiental em si, os impactos decorrentes tanto físicos quanto sociais, os diferentes atores (pessoas, grupos ou segmentos sociais) implicados na questão ou afetados por suas conseqüências, os diferentes interesses e posicionamentos em jogo, os conflitos e possíveis impasses existentes ou que possam a vir a existir, os aspectos legais e mecanismos de gestão que condicionam ou viabilizam soluções e, principalmente, refletir sobre alternativas que contribuam para a superação do problema. (p. 107)

---

<sup>57</sup> OLIVEIRA, E. M. **Educação ambiental: uma possível abordagem**. Brasília : Ed. IBAMA, 1996.

## 2.5. O conflito socioambiental do Arroio Cadena

Neste trabalho utilizou-se como estudo de caso a bacia hidrográfica do Arroio Cadena, que foi considerada como toda a bacia de contribuição, delimitada pelos divisores de água naturais, até sua confluência com o Arroio Picadinha. Está localizada no município de Santa Maria-RS, entre os paralelos 29°39' e 29°46'S e meridianos 53°47' e 53°52'W.

O Arroio Cadena é um curso d'água cuja bacia hidrográfica abrange mais da metade da região urbana do município. Dos vinte e cinco bairros da cidade, 16 estão total ou parcialmente incluídos nessa área, a saber:

1. toda a região **Centro**;
2. parte do **Bairro Itararé**;
3. todo o **Bairro Nossa Senhora do Perpétuo Socorro**, o que inclui Vila Neumeyer, Vila Jane e Vila do Carmo;
4. todo o **Bairro Salgado Filho**, abrangendo as vilas Salgado Filho, Carolina, Valdemar Rodrigues, João Batista, Brenner, Kennedy, Norte, Nossa Senhora do Trabalho e Brasília;
5. todo o **Bairro Caturrita**, constituído pelas vilas São José, Jordânia, Nossa Senhora da Conceição, Bela União, Santa Rita e Negrine;
6. todo o **Bairro Chácara das Flores**, formado pelas vilas das Flores, Cerro Azul, Santana, São Rafael, Vitória, Tiaraju e Santa Terezinha;
7. todo o **Bairro Patronato**, abrangendo as vilas Rohde, San Martin, Noal, Arco Íris, Lídia, Guarani, Renascença e o Parque Residencial Padre Caetano;
8. todo o **Bairro Medianeira**, abrangendo Vila Medianeira, Condomínio Madre Paulina, Núcleo Presidente Vargas, Vila Bezégio, Vila Zulmira, Vila Selmer, Vila Militar, Vila Holterman, Vila Plátano, Vila Lameira, Vila Imembuí e Parque Duque de Caxias;

9. todo o **Bairro Nossa Senhora do Rosário**;
10. todo o **Bairro Nossa Senhora de Lourdes**, que inclui o Parque Residencial Bela Vista, Vila Roemer, Vila São Luiz, Vila Belém, Vila Rolim, Vila Nonoay, Parque Residencial Tamanday e Cidade Jardim;
11. todo o **Bairro Passo D'Areia**, constituído pela Vila Oliveira e Vila Marechal Mallet;
12. todo o **Bairro Urlândia**, integrado pelas vilas Urlândia, São Pedro, Goiânia, Alegria, Santos, Formosa, Tropical e pelo Parque Residencial San Carlos;
13. todo o **Bairro Nossa Senhora das Dores**, formado pela Vila Operária e Vila Leste;
14. todo o **Bairro Tomazzetti** incluindo o Parque Antônio Reis, Vila Tomaz, Vila Quitandinha, Vila Lorenzi, Vila Santa Rita de Cássia e Vila Bom Jesus;
15. a quase totalidade do **Bairro Juscelino Kubitschek**, abrangendo Vila Rigão, Vila Caramelo, parte da Vila Prado, Vila Jockey Club e parte da Cohab Santa Marta;
16. pequena porção do **Bairro Parque Pinheiro Machado**, mais especificamente a Vila São João e a Vila Schimidt.

Além destes bairros, insere-se na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena o assentamento dos “sem-teto”, que deu origem ao Núcleo Habitacional Nova Santa Marta, composto pelo Núcleo Central, Vila 10 de Outubro, Vila 7 de Dezembro, Vila Pôr-do-Sol, Vila Marista I e II e Vila Alto da Boa Vista<sup>58</sup>.

Para o trabalho ao qual nos propomos aqui é importante enfatizar que todos estes bairros e vilas estão organizados em associações de moradores e vinculados à União das Associações Comunitárias de Santa Maria-RS, UAC. A principal função dessas organizações é lutar por

causas coletivas que resultem em melhores condições de vida dos moradores desses bairros e vilas.

O Arroio Cadena apresenta suas nascentes ao norte nas encostas abruptas do Planalto Sul-brasileiro e, a leste e oeste, seus tributários nascem nos topos de colinas da Depressão Periférica, definindo seu fundo de vale inicialmente no sentido leste-oeste e a partir do seu curso médio no sentido sul (CRISTO, ROBAINA & BERGER, 2000)<sup>59</sup>.

De maneira geral, a vegetação original predominante nesta região (VELOSO, 1992)<sup>60</sup> é a Floresta Estacional Decidual, ou Floresta Tropical Caducifólia, caracterizada por duas estações climáticas bem demarcadas, uma chuvosa seguida de longo período biologicamente seco. Embora no Rio Grande do Sul o clima seja ombrófilo, possui uma curta época muito fria e que ocasiona, provavelmente, a estacionalidade fisiológica da floresta. Ocorrem na forma de disjunções florestais que apresentam o estrato dominante macro ou mesofanerófito predominantemente caducifólio, com mais de 50% dos indivíduos despidos de folhagem no período desfavorável.

Segundo REITZ, KLEIN & REIS (1988)<sup>61</sup>, esta região fitogeográfica é a Depressão Central, que compreende duas topografias bem distintas: os terrenos mais baixos suavemente ondulados e as encostas da fralda da Serra Geral. Os terrenos suavemente ondulados são ocupados predominantemente pelos campos, enquanto nos contrafortes da Serra Geral haviam originalmente densas florestas de encostas, cujo estrato emergente era dominado pela grápia (*Apuleia leiocarpa*), responsável pela fitofisionomia da floresta. Como espécies características do estrato

---

<sup>58</sup> Informações retiradas do Mapa da Cidade de Santa Maria, 22<sup>a</sup>. edição, escala 1:25.000.

<sup>59</sup> CRISTO, S.S.V; ROBAINA, L.E.S. & BERGER, M.G. Análise ambiental da Bacia do Arroio Cadena. Município de Santa Maria-RS: Vila Urlândia. **Revista Ciência e Natura**, v. 22, p. 161-176. Santa Maria : UFSM/CCNE, 2000.

<sup>60</sup> VELOSO, H. P. Sistema Fitogeográfico. In: IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro : IBGE, 1992.

<sup>61</sup> REITZ, R.; KLEIN, R. M. & REIS, A. **Projeto madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre : Herbário Barbosa Rodrigues, Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul e Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1988.

emergente são muito freqüentes o angico-vermelho (*Parapiptadenia rígida*), a cabreúva (*Myrocarpus frondosus*) e a timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*). No estrato das árvores que formam uma cobertura densa são muito comuns a guajuvira (*Patagonula americana*), quase sempre a dominante, o viraru ou marmeleiro-do-mato (*Ruprechtia laxiflora*) e a batinga-vermelha (*Eugenia rostrifolia*).

Entretanto, desde a sua fundação, a cidade de Santa Maria vem se expandindo e conseqüentemente provocando alterações significativas no ambiente físico-natural, muitas vezes sem o planejamento adequado que pudesse, se não evitar, pelo menos minimizar os impactos negativos das modificações que o processo de urbanização impõe e que inevitavelmente repercutem na qualidade de vida dos seus habitantes.

MACIEL FILHO (1990)<sup>62</sup> construiu a Carta Geotécnica de Santa Maria, um tipo de mapa geológico que fornece informações significativas para o planejamento do uso do solo e projetos de construções e manutenções aplicados à engenharia civil e de minas. Tais informações dirigem-se também a geógrafos, urbanistas, loteadores, administradores municipais e outros profissionais e população em geral que desejam situar geotecnicamente seus interesses em determinados terrenos. O autor alerta, entretanto, que a urbanização de uma área não obedece apenas a critérios geológicos ou geotécnicos, mas também a outros fatores tais como as decisões políticas, interesses econômicos e a própria história da cidade. Entretanto, afirma que a ocupação mais espontânea da cidade de Santa Maria obedeceu a alguns limites físicos, como a Serra e as áreas inundáveis do Arroio Cadena e do Rio Vacacaí-Mirim. Nesse estudo o autor caracteriza os depósitos fluviais do Arroio Cadena como sendo compostos por sedimentos arenosos à montante (norte) e areno-argilosos à jusante (sul) de cor geralmente cinza. Os aluviões do Cadena recobrem as formações Caturrita, Santa Maria e Rosário do Sul. Pela existência de

---

<sup>62</sup> MACIEL FILHO, C. L. **Carta geotécnica de Santa Maria**. Santa Maria : UFSM, Departamento de Geociência, 1990.

depósitos de lixo sobre os aluviões do Cadena e no seu leito seco, admite-se que esse aquífero esteja poluído, devendo-se evitar a exploração de água por poços escavados em sua várzea.

Atualmente o Arroio Cadena está bastante descaracterizado na sua função de curso d'água, pois o crescimento urbano fez com que suas margens e de seus tributários fossem ocupadas desordenadamente. Vários dos seus afluentes foram canalizados e fechados, o que facilitou as ligações clandestinas de esgotos domésticos nessas canalizações. Nos locais por onde corre aberto é utilizado como local de descarte de lixo domiciliar e dos mais diferentes entulhos, o que o faz ser visto pela maioria da população como um canal de esgotos e “lixão” a céu aberto.

Essa situação influencia na qualidade de vida dos moradores de suas proximidades, seja pelo mau cheiro, seja pela presença de vetores de doenças como ratos, mosquitos, moscas e baratas. Adultos e principalmente crianças, freqüentemente, aparecem infectados por doenças como tuberculose, leptospirose, problemas respiratórios e de pele. (ISAIA *et alii*, 2001, p. 65)<sup>63</sup>

Em um curso de educação ambiental para professores realizado em Santa Maria e ministrado pelo Professor José Silva Quintas<sup>64</sup> os participantes, reunidos em grupos, foram motivados a identificar e descrever os principais conflitos socioambientais do município. Os trabalhos foram mais tarde organizados por ISAIA *et alii* (2001)<sup>65</sup> e publicados, onde se observa a descrição do conflito socioambiental do Arroio Cadena:

---

<sup>63</sup> ISAIA, E.M.B.I. *et alii* (orgs.). **Reflexões e práticas para desenvolver educação ambiental na escola**. 2ª. ed. rev. e ampl. Santa Maria : IBAMA/UNIFRA, 2001.

<sup>64</sup> Coordenador da Coordenação Geral de Educação Ambiental (CGEAM) do IBAMA de Brasília-DF, principal idealizador da “Educação na Gestão Ambiental”, dedicado à formação de gestores/educadores ambientais.

<sup>65</sup> ISAIA, E.M.B.I. *et alii* (orgs.). **Reflexões e práticas para desenvolver educação ambiental na escola**. 2ª. ed. rev. e ampl. Santa Maria : IBAMA/UNIFRA, 2001.

Os participantes deste grupo identificaram o Arroio Cadena como o mote de um conflito ambiental, pois há luta entre diversos atores sociais envolvidos, que disputam diferentes formas de gestão e utilização dos espaços representados pelo leito do curso d'água e pelas áreas por ele influenciadas (afluentes, margens e áreas adjacentes). Existe, atualmente, uma enorme diversidade de opiniões e de intenções sobre a melhor forma de enfrentar e resolver a problemática do Arroio Cadena, que é decorrência da sua degradação ambiental. (p. 66-67)

Nessa descrição se identifica claramente o “objeto em disputa”, que segundo NASCIMENTO (2001)<sup>66</sup> são quase sempre recursos escassos mas também podem reunir idéias, *status* e posição de poder que mobilizam os atores sociais.

Na continuação da descrição do conflito socioambiental do Arroio Cadena, os atores sociais da esfera estatal e não estatal envolvidos no conflito foram relacionados (ISAIA *et alii*, 2001)<sup>67</sup>. Por um lado, aqueles atores que defendem o Arroio Cadena e suas adjacências como um bem natural para uso comum<sup>68</sup>, portanto passível de ser recuperado:

- moradores ribeirinhos através de associações de bairros e vilas;
- ONG's ambientalistas;
- escolas;
- grupos religiosos;
- grupos de escoteiros;
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;
- Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM;

---

<sup>66</sup> NASCIMENTO, E.P. Os conflitos na sociedade moderna: uma introdução conceitual. In: BURSZTYN, M. **A difícil sustentabilidade** – política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro : Garamond, 2001.

<sup>67</sup> ISAIA, E.M.B.I. *et alii* (orgs.). **Reflexões e práticas para desenvolver educação ambiental na escola**. 2<sup>a</sup>. ed. rev. e ampl. Santa Maria : IBAMA/UNIFRA, 2001.

<sup>68</sup> A Constituição Federal, no seu Art. 225, considera que o meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito de todos e um “bem de uso comum”, pois é essencial à sadia qualidade de vida.

- Brigada Militar através da Patrulha Ambiental e do Corpo de Bombeiros;
- Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Santa Maria – CONDEMA;
- Universidade Federal de Santa Maria – UFSM;
- Ministério Público Estadual;
- técnicos da Prefeitura Municipal de Santa Maria.

Por outro lado, defendendo a posição de que o entorno do Arroio Cadena poderia ser utilizado para satisfazer o interesse de grupos sociais específicos por meio da sua canalização fechada, por exemplo, estava a administração pública municipal (período 1997-2000), na figura do prefeito e alguns secretários de município, sensíveis aos apelos de moradores com fundos de lote no arroio ou com empreendimentos nas suas margens.

Para analisar e tratar um conflito socioambiental é fundamental conhecer, além dos atores sociais envolvidos e as posições que assumem diante do objeto em disputa, sua conduta e as principais relações que estabelecem entre si. Conforme NASCIMENTO (2001)<sup>69</sup> existem cinco possibilidades de posicionamento dos atores sociais que, neste trabalho, denominam-se de conduta:

1. Promoção – quando estão dispostos a se movimentar com todos os seus recursos para que haja um determinado desfecho;
2. Apoio – quando têm uma posição favorável a determinadas iniciativas ou desfecho, mas não estão dispostos a se jogar com todas as suas forças no processo;
3. Neutralidade – quando por alguma razão não têm ou não querem assumir posição favorável a qualquer dos lados em disputa;

---

<sup>69</sup> NASCIMENTO, E.P. Os conflitos na sociedade moderna: uma introdução conceitual. In: BURSZTYN, M. **A difícil sustentabilidade** – política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro : Garamond, 2001.

4. Oposição – quando se colocam contra determinadas iniciativas ou desfecho do conflito, mas não estão dispostos a utilizar todos os seus recursos;
5. Veto – quando utilizam todos os seus recursos possíveis para impedir que o conflito caminhe em um determinado sentido. (p. 95-96)

Na época o conflito socioambiental do Arroio Cadena foi desencadeado pela publicização da vontade do poder público municipal e de alguns moradores e empreendedores em promover a canalização fechada do Arroio nos trechos onde ele atravessa os bairros Itararé e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro. O veto foi estabelecido pelos órgãos de meio ambiente estadual e federal – FEPAM e IBAMA, respectivamente – e pelo Ministério Público Estadual, com o apoio de ONG's ambientalistas e a neutralidade das várias associações de bairros envolvidas.

O grupo que descreveu o conflito do Arroio Cadena (ISAIA *et alii*, 2001)<sup>70</sup> comentou, ainda, os possíveis desdobramentos do mesmo:

Assim criou-se um impasse para a resolução do conflito ambiental aqui descrito: por um lado as soluções pontuais [canalização fechada de alguns trechos do curso d'água, por exemplo] não possuem respaldo legal e de grande parte da comunidade santa-mariense e, por outro lado, a busca por recursos financeiros para a viabilização de um grande projeto de recuperação ambiental do Arroio Cadena depende de determinação e vontade política. (p. 70)

---

<sup>70</sup> ISAIA, E.M.B.I. *et alii* (orgs.). **Reflexões e práticas para desenvolver educação ambiental na escola**. 2<sup>a</sup>. ed. rev. e ampl. Santa Maria : IBAMA/UNIFRA, 2001.

## 3. MATERIAL E METODOLOGIA

---

### 3.1. Material

O material cartográfico utilizado foi o seguinte:

- Cartas topográficas da DSG - Diretoria de Serviços Geográficos do Exército: Folha Santa Maria - SH.22-V-C-IV/1-SE na escala de 1:25.000 e Folha Sanga da Laranjeira - SH.22-V-C-IV-3, na escala de 1:50.000;
- Imagem Digital do satélite Landsat-7, sensor *Thematic Mapper* (TM), órbita-ponto 223/81, captada em 15.09.1999, canais 3, 4 e 5 em separado e composição falsa-cor 345-BGR. Esta imagem faz parte do acervo do Departamento de Engenharia Rural da UFSM tendo sido adquirida pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul para a realização do Inventário Florestal Continuado.

Os equipamentos de informática utilizados, foram os do Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Engenharia Rural da UFSM: Microcomputador Pentium III 750 e Mesa Digitalizadora Sumagraphics

formato A<sub>0</sub> . Para a impressão dos mapas e relatórios foi utilizada uma impressora HP-680C da Hewlett Packard.

Os programas utilizados foram: Gerenciador Windows 98 e Word-2000, ambos da Microsoft *Corporation* e, para o geoprocessamento propriamente dito, foram utilizados dois SIGs: o TP0 na versão 5.0 e o Idrisi *for Windows* 2.0.

### 3.2. Metodologia

Neste trabalho procurou-se utilizar os conhecimentos adquiridos em geoprocessamento para se construir cartas temáticas da bacia hidrográfica do Arroio Cadena, com a clara intenção de que este material pudesse ser utilizado como um instrumento pedagógico a ser empregado em processos educativos que levem à gestão daquele ambiente.

Segundo ANGOTTI & DELIZOICOV (1990)<sup>71</sup> a atividade educativa pode ser desenvolvida em três momentos pedagógicos: (1º) problematização inicial; (2º) organização do conhecimento e (3º) aplicação do conhecimento.

Na problematização inicial são apresentadas questões e/ou situações para discussão com os participantes. O objetivo é fazer a ligação do assunto a ser trabalhado com as situações reais vivenciadas por eles. A problematização pode permitir que o participante sinta necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detém, ao ser colocado a ele um **problema a ser resolvido** (grifo da autora). Nesta fase o educador questiona e lança dúvidas muito mais do que responde e fornece explicações (ANGOTTI & DELIZOICOV, 1990)<sup>72</sup>.

No momento da organização do conhecimento são desenvolvidos conceitos, definições e relações sob a orientação do educador. Os conteúdos são programados e preparados de forma que o participante o apreenda de maneira a perceber a existência de outras visões e explicações para as situações problematizadas, e comparar esse conhecimento com o seu e utilizá-lo para melhor interpretar os fenômenos e situações (ANGOTTI & DELIZOICOV, 1990)<sup>73</sup>.

---

<sup>71</sup> ANGOTTI, J.A. & DELIZOICOV, D. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo : Cortez, 1990.

<sup>72</sup> Idem.

<sup>73</sup> Idem, idem.

Acredita-se que as cartas temáticas elaboradas sobre os aspectos físicos naturais e construídos, legais e sociais a respeito do conflito socioambiental do Arroio Cadena poderão ser eficientemente utilizadas nas atividades de educação no processo de gestão ambiental desse conflito, tanto no momento da problematização inicial quanto da organização do conhecimento, de maneira que os atores sociais envolvidos possam aplicar os conhecimentos apreendidos no processo de tratamento do conflito socioambiental.

As cartas temáticas foram apresentadas e discutidas em duas oportunidades para dois públicos distintos:

- 1) Em uma reunião realizada em conjunto com a Associação do Bairro Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, da qual participaram moradores do bairro, lideranças de outros bairros atingidos pela questão socioambiental do Arroio Cadena e organizações governamentais e não governamentais, no dia 10 de abril de 2003;
- 2) Em um encontro com estudantes dos cursos de História, Pedagogia, Psicologia e Farmácia do Centro Universitário Franciscano – UNIFRA, cursandos da disciplina Ética e Cidadania sob a responsabilidade da Professora Maria Goreti Parode, no dia 7 de maio de 2003.

Durante esses encontros procurou-se analisar a utilidade das cartas temáticas nos processos de problematização inicial, organização do conhecimento e sua aplicação, assim como a abordagem dos educadores envolvidos. Os encontros foram registrados em atas que serviram de base para a discussão de cada carta temática no próximo capítulo.

### 3.2.1. Construção das Cartas Temáticas

As cartas temáticas construídas por meio de técnicas de geoprocessamento são aquelas que considerou-se importantes para a abordagem do conflito socioambiental do Arroio Cadena, no sentido de sua melhor compreensão pelos diferentes grupos sociais envolvidos direta ou indiretamente nessa questão. São elas: Carta Imagem, Carta de Uso da Terra, Carta das Áreas com Restrições Legais, Carta de Conflitos de Uso da Terra, Carta de Atores Sociais.

#### 3.2.1.1. Carta imagem

Para a obtenção da carta imagem utilizou-se o recorte da bacia hidrográfica do Arroio Cadena, tanto das cartas topográficas como da imagem TM/Landsat, obedecendo ao roteiro a seguir:

- Digitalização do polígono máscara, entendido como o contorno natural da bacia hidrográfica, utilizado-se o programa TPO versão 5.0:
  - fixou-se a carta topográfica sobre a mesa digitalizadora, demarcando-se sobre o mesmo o divisor da bacia hidrográfica com base nas curvas de nível;
  - no programa, escolheu-se o módulo Digitalização de Mapas, marcou-se a opção Polígonos e inseriu-se o módulo escalar da carta topográfica, em seguida R (Registrar);
  - realizou-se o georreferenciamento marcando-se quatro pontos de intersecção da grade de coordenadas Universal Transversa de Mercator - UTM na carta e extraindo-se as coordenadas E e N (opção Geo); foi dado um nome à georreferência e salvo no modo Aplicar; em seguida digitalizou-se os quatro pontos de apoio;
  - digitalizou-se o polígono e foi salvo como vetor no formato **.vet**.

- Depois de digitalizados, os arquivos de dados foram convertidos do formato **.vet** para **.dvc** e **.vec**, do programa TP0 versão 5.0 para o programa Idrisi for Windows 2.0. Após a conversão criou-se uma imagem inicial de valor zero no Idrisi através do módulo Data Entry - Initial. Na seqüência, a rasterização foi realizada pelo módulo Reformat - Raster/vector conversion - Polyras. Obteve-se a seguir a área da bacia hidrográfica em hectares e quilômetros quadrados através do módulo Analysis - Database Query - Area.
- Com a composição falsa-cor do Landsat/TM-345 (BGR) georreferenciada e as respectivas bandas 3, 4 e 5, foi possível obter um corte da imagem apenas da bacia hidrográfica do Arroio Cadena através do módulo Analysis - Database Query - Overlay, onde utilizou-se como primeira imagem aquela obtida no item anterior (polígono máscara rasterizada) e como segunda imagem a composição c345 georreferenciada, efetuando-se uma operação de multiplicação e tendo como produto final a Carta Imagem da Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena.

### **3.2.1.2. Carta do uso da terra**

A partir da imagem digital em composição falsa-cor c345 e bandas 3, 4 e 5 em separado, foi efetuada a classificação digital da área em estudos, dentro do programa Idrisi, obedecendo aos seguintes passos:

- através do conhecimento prévio da área e da análise visual da imagem composição colorida falsa-cor c345 determinou-se as seguintes classes de uso da terra: água, solo exposto, vegetação, campo/pastagens e área urbana;
- coletou-se amostras dessas classes de uso da terra sobre a imagem dentro do módulo de digitalização do Idrisi e salvo como vetor;

- extraiu-se as assinaturas espectrais através do módulo Analysis – Image Processing – Signature Development – Makesig;
- na seqüência, foi realizada a classificação através do módulo Analysis – Image Processing – Hard Classifiers – Maxilike. O Maxilike é o classificador do Idrisi por máxima verossimilhança. A classificação foi realizada nas bandas espectrais 3, 4 e 5 em separado.

O resultado deste procedimento foi a Carta do Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena.

### **3.2.1.3. Carta das áreas com restrições legais**

De acordo com o Código Florestal Federal, instituído pela Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965 e alterações posteriores, especialmente as introduzidas pela Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, as florestas e demais formas de vegetação são reconhecidas como de utilidade às terras que revestem e, por esse motivo, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, sendo que os direitos de propriedade devem ser exercidos com as limitações estabelecidas nesta lei.

Em seu Artigo 2º, o Código Florestal Federal estabelece as florestas e demais formas de vegetação consideradas como de preservação permanente da seguinte forma:

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

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

- 1) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- 2) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

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

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

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

(...)

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

(...)

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

O inciso II da Medida Provisória 2.166-67/2001, anteriormente referida, estabelece o conceito de Área de Preservação Permanente (APP):

II. Área de preservação permanente: área protegida nos termos dos artigos 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

No Art. 10 do Código Florestal Federal fica estabelecido, ainda, que não é permitida a derrubada de florestas situadas em áreas com inclinação entre 25º e 45º (vinte e cinco e quarenta e cinco graus), somente sendo toleradas ali a extração de madeira quando em regime de manejo sustentado.

No caso da bacia hidrográfica do Arroio Cadena, cujo curso principal possui largura que atinge no máximo 50 metros, a faixa correspondente à

vegetação de preservação permanente e também à área de preservação permanente, varia de um mínimo de 30 metros até o máximo de 50 metros.

Nesta bacia hidrográfica ocorre também áreas de preservação permanente nas encostas com declividade acima de 45° (quarenta e cinco graus), com a presença de remanescentes de vegetação, também de preservação permanente.

Portanto, estaremos aqui considerando como áreas com restrições legais as áreas de preservação permanente no que se refere às margens dos cursos d'água e aquelas com declividade acima de 45°, de acordo com o Código Florestal Federal e Medida Provisória 2.166-67/2001.

Além das áreas com restrições legais foram mapeadas também as áreas localizadas em declividades entre 25° e 45° de acordo com o Art. 10 do Código Florestal Federal, pois estas, apesar de não possuírem limitação quanto ao uso do solo, nos locais onde estas são ocupadas por matas existe limitação quanto à técnica de exploração florestal.

A carta das áreas com restrições legais foi obtida com base na Carta Topográfica de Santa Maria na escala de 1:25.000 através das informações inerentes à rede de drenagem e às curvas de nível, obedecendo os passos a seguir relatados.

No programa TPO versão 5.0 foi digitalizada a rede de drenagem seguindo-se o roteiro:

- escolheu-se a opção Linha, entrou-se com o dado do módulo escalar e registrou-se (R);
- na opção Geo pediu-se para Mostrar e Recuperar as coordenadas que já haviam sido inseridas no procedimento de digitalização do polígono máscara, em seguida Sair;
- entrou-se na opção banco de dados (BD), deu-se um nome para a tabela e em seguida Aplicar, Mostrar, Recuperar e Sair;

- deu-se um nome para o identificador (rede de drenagem) e procedeu-se à digitalização do curso principal do Arroio Cadena e seus afluentes.

A transferência desses dados para o Programa Idrisi *for* Windows 2.0 e consecutiva rasterização desses dados vetoriais foi realizada à semelhança do executado para o polígono máscara, sobre uma imagem inicial de valor zero (Reformat - Raster/Vector Conversion - Lineras).

Através destas informações foi possível obter o comprimento dos cursos d'água (Analysis - Database Query - Area). Foi pedido o formato de saída de dados como Tabular e Células, calculando-se o comprimento dos rios através da multiplicação do número total de células com identificador das drenagens pela resolução de trinta metros.

Foi então realizado um *buffer* a partir das drenagens rasterizadas, obtendo as áreas de preservação permanente relativas às margens dos cursos d'água. O *buffer* é um operador de distância que, em um ambiente raster, produz uma imagem resultante onde cada pixel recebe um valor representando a sua distância da função mais próxima (EASTMAN, 1996)<sup>74</sup>. Neste caso, utilizou-se 60 metros ao longo da rede de drenagem – 30 metros para cada margem, para os afluentes do Arroio Cadena e seu curso principal com largura de até 10 metros e 100 metros (50 metros para cada margem) para aquele trecho do curso principal do Arroio Cadena que possuía entre 10 e 20 metros de largura. Esta operação foi realizada através do menu Analysis – Context Operators – Buffer.

Para a obtenção das classes de declividade primeiramente foram digitalizadas as curvas de nível no programa TPO versão 5.0, a seguir transferidas para o Programa Idrisi 2.0 e rasterizadas, seguindo-se o mesmo procedimento referente à rede de drenagem, trocando-se apenas o nome dos identificadores (curva de nível 80, 90, 100,...).

---

<sup>74</sup> EASTMAN, J. R. **Exercícios tutoriais Idrisi for Windows**. Porto Alegre : Centro de Recursos Idrisi, 1996.

Após a rasterização das curvas com seu respectivo valor foi utilizado o menu Data Entry – Surface Interpolation – Intercon, obtendo-se a carta hipsométrica, com interpolação entre curvas de nível a cada metro. Na seqüência utilizou-se o menu Analysis – Context Operators – Surface para a elaboração das declividades a partir da carta hipsométrica, obtendo-se uma carta de declividade de grau em grau. Finalmente, para a obtenção das classes de declividade de interesse (abaixo de 25°, de 25° a 45° e acima de 45°), utilizou-se o menu Analysis – Database Query – Reclass.

#### **3.2.1.4. Carta de conflitos no uso da terra**

Esta carta foi obtida do cruzamento entre a carta das áreas com restrições legais e a carta de uso da terra. No Idrisi, através do módulo Analysis – Database Query – Crosstab, efetuou-se uma operação de multiplicação entre as imagens, resultando na Carta de Conflitos no Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena.

#### **3.2.1.5. Carta dos atores sociais**

Os diferentes atores sociais envolvidos no conflito socioambiental do Arroio Cadena foram sendo identificados no decorrer das atividades do Núcleo de Educação Ambiental do IBAMA – NEA, em Santa Maria, a partir do ano de 1995. Durante esse período foram promovidas e realizadas várias ações junto às comunidades: visitas e palestras em escolas, reuniões com associações de bairros, distribuição de material informativo ("folders", cartazes, adesivos), realização do Seminário em Prol da Recuperação Ambiental do Arroio Cadena, realização do áudio-visual "Educação Ambiental: Arroio Cadena". Além disso, esse grupo participou também de atividades em parcerias com outras instituições

governamentais e não-governamentais, como membros da Comissão de Educação Ambiental do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - CONDEMA.

Para atualizar a posição de cada grupo envolvido neste conflito foi elaborado um questionário (Anexo D), aplicado aos representantes dos grupos (Anexo E), que embasou a criação do banco de dados sobre os atores sociais.

Os grupos sociais entrevistados foram:

1. Associação Comunitária do Bairro Perpétuo Socorro;
2. Associação dos Moradores do Bairro Itararé;
3. Associação Comunitária Passo d'Areia;
4. Associação Comunitária da Vila Lídia;
5. Associação Comunitária da Vila Renascença;
6. Associação dos Moradores da Vila Urlândia
7. IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis;
8. FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental, ligada à Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul;
9. PATRAM - Patrulha Ambiental da Brigada Militar;
10. CORSAN - Companhia Riograndense de Saneamento;
11. 8ª CRE - Oitava Coordenadoria Regional de Educação, ligada à Secretaria de Estado da Educação do Rio Grande do Sul;
12. SMEd - Secretaria de Município da Educação;
13. Coodenadoria do Meio Ambiente, ligada à Secretaria de Município do Meio Ambiente de Santa Maria;
14. Comitê de Gerenciamento da bacia hidrográfica dos rios Vacacaí e Vacacaí-Mirim;
15. UNIFRA - Centro Universitário Franciscano;
16. Grupo K2 de Montanhismo;

17. Clube Amigos dos Animais;
18. Fundação Mo'ã - Estudos e Pesquisas para a Proteção e o Desenvolvimento Ambiental;
19. Biofuturo.

Foi realizada a localização geográfica desses grupos sociais e a descrição do conteúdo da entrevista foi vinculada à carta contendo os bairros da cidade de Santa Maria incluídos total ou parcialmente na bacia hidrográfica do Arroio Cadena.

Esta Carta foi obtida através da digitalização dos limites dos bairros sobre a mesa digitalizadora no programa TP0 5.0 e sua posterior conversão para o Idrisi *for* Windows, à semelhança do executado para a obtenção das cartas anteriores. Os bairros foram diferenciados por identificadores numéricos.

O banco de dados descritivo, resultado das entrevistas com os atores sociais, foi criado no Idrisi através do módulo Data Entry - Database Workshop - File - Create Database, sobre o PI dos bairros. Para realizar a vinculação dos dados descritivos com a carta dos bairros foi utilizado o módulo Data Entry - Database Workshop - Link - Set Display Link Parameters.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

---

Os procedimentos metodológicos resultaram em cinco cartas temáticas: Carta Imagem da Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena, Carta dos Atores Sociais envolvidos no Conflito Socioambiental do Arroio Cadena, Carta do Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena, Carta das Áreas com Restrições Legais na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena e Carta de Conflitos no Uso da Terra da Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena.

Os dois encontros realizados, o primeiro com atores sociais envolvidos diretamente no conflito socioambiental e o segundo com acadêmicos da UNIFRA, serviram para análise tanto do instrumento – as cartas – como da abordagem realizada pelos educadores. Observou-se que determinadas cartas serviam melhor para a problematização inicial e outras para a organização do conhecimento, conforme será comentado nos itens seguintes. De qualquer forma, os dois encontros serviram para evidenciar que a utilização das cartas favoreceu a compreensão integrada – nos aspectos físico-natural, físico-construído, legal e social - do conflito socioambiental do Arroio Cadena pelos diferentes públicos, tanto para os diretamente afetados pelas condições ambientais do arroio quanto por aqueles que não se sentem ameaçados por elas, mas que, após o encontro, passaram também a sentir-se responsáveis.

Os itens que compõem este capítulo apresentarão, portanto, não apenas as cartas temáticas resultantes dos procedimentos metodológicos anteriormente descritos, mas também as discussões sobre sua possível utilização em processos de educação ambiental para a gestão participativa da bacia hidrográfica do Arroio Cadena, sempre considerando os três momentos pedagógicos de ANGOTTI & DELIZOICOV (1990)<sup>75</sup>

A ordem de apresentação das cartas temáticas neste capítulo foi a que se considerou a mais adequada para a exposição nos processos educativos a que se destinam, diferentemente do capítulo anterior, onde a seqüência foi a da construção desses instrumentos.

---

<sup>75</sup> ANGOTTI, J.A. & DELIZOICOV, D. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo : Cortez, 1990.

#### **4.1. Carta Imagem da Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena**

A Carta Imagem da Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena, que pode ser observada na Figura 1, cumpre o importante objetivo da visualização do aspecto geral da área de estudo.

Esta carta, construída basicamente a partir de imagens do satélite Landsat, em uma composição colorida que se aproxima das cores naturais dos elementos observados, pode ser considerada uma fotografia dos aspectos físicos da questão ambiental no instante de sua obtenção. Por meio dela podem ser visualizados grande parte da área urbana do município de Santa Maria, áreas com campos e pastagens, áreas com vegetação arbustivo-arbórea, áreas com solo exposto, lâminas d'água e a rede de drenagem, constituída pelo curso principal do Arroio Cadena e seus afluentes.

Alguns exemplos de problematizações que poderão ser realizadas com os atores sociais no processo de educação na gestão ambiental são as seguintes:

- a) quais as principais características físicas da bacia hidrográfica do Arroio Cadena?
  - a.1) onde se situam suas nascentes?
  - a.2) por onde correm os cursos d'água?
  - a.3) qual a relação entre a localização das nascentes e por onde correm os cursos d'água com a sua qualidade ambiental?
- b) a localização da mancha urbana da cidade de Santa Maria influencia na qualidade ambiental dos cursos d'água que constituem a bacia hidrográfica?
- c) a expansão da mancha urbana poderá agravar a situação ambiental da bacia hidrográfica atualmente vivenciada?

FIGURA 1 - Carta Imagem da Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena.

A Carta Imagem da Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena poderá ser utilizada como um importante instrumento pedagógico para a compreensão do conflito socioambiental do Arroio Cadena, pois por meio dela se poderá proporcionar a construção de um entendimento de que existem relações entre os aspectos que compõem o ambiente físico. Ou melhor, o ambiente construído a partir de um processo histórico-cultural, obedecendo aos padrões de desenvolvimento vigentes, que nem sempre consideram os aspectos éticos e de sustentabilidade do uso e apropriação dos recursos naturais, estão interferindo não somente na qualidade e quantidade desses bens naturais como também na qualidade de vida humana.

## **4.2. Carta dos Atores Sociais envolvidos no Conflito Socioambiental do Arroio Cadena**

Os atores sociais das esferas governamental e não-governamental envolvidos no conflito socioambiental do Arroio Cadena foram localizados em uma carta contendo os bairros e principais logradouros da cidade de Santa Maria, assim como a rede de drenagem, de maneira a facilitar a sua localização geográfica, conforme pode ser observado na Figura 2.

Além disso, os dados descritivos observados no Anexo F foram obtidos durante entrevistas com os representantes desses grupos sobre sua posição no conflito socioambiental, opiniões sobre medidas saneadoras, atividades desenvolvidas em prol do Arroio Cadena, parcerias com outros grupos sociais e sua relação com os meios de comunicação social, e fazem parte de um banco de dados vinculado a esta Carta no programa Idrisi.

Considerou-se importante a localização geográfica dos atores sociais, principalmente das associações de bairros e vilas, devido à relação existente entre essa localização e a posição que assumem no conflito socioambiental, assim como suas opiniões sobre as medidas saneadoras a serem adotadas.

Os grupos não governamentais entrevistados foram: Associação Comunitária do Bairro Perpétuo Socorro, Associação dos Moradores do Bairro Itararé, Associação dos Moradores da Vila Urlândia, Associação Comunitária do Passo d'Areia, Grupo K2 de Montanhismo, Centro Universitário Franciscano, Biofuturo, Fundação Mo'ã, Clube Amigos dos Animais, Associação Comunitária da Vila Renascença e Associação Comunitária da Vila Lídia.

FIGURA 2 - Carta dos Atores Sociais envolvidos no Conflito Socioambiental do Arroio Cadena.

Dos dezenove grupos sociais entrevistados, oito são governamentais: Patrulha Ambiental da Brigada Militar, Secretaria de Município da Educação, Fundação Estadual de Proteção Ambiental, Comitê de Gerenciamento das bacias hidrográficas dos rios Vacacaí e Vacacaí-Mirim, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Oitava Coordenadoria Regional de Educação do Estado, Coordenadoria Municipal de Meio Ambiente e Companhia Riograndense de Saneamento.

Nas entrevistas observou-se que os atores sociais da esfera estatal são unânimes ao afirmar que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense e que suas conseqüências repercutem regionalmente. Além disso, afirmam que o Arroio Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem-estar de todos. Essa posição é também assumida por grande parte dos atores sociais da esfera não-estatal, exceções observadas nos moradores do Bairro Perpétuo Socorro e Passo d'Areia.

Todos os atores sociais partilham da opinião de que o principal responsável pelas medidas saneadoras é o Poder Público Municipal. A maioria acredita também que os demais órgãos competentes e a comunidade em geral também devem se envolver nesse processo. As medidas citadas foram: reflorestamento, contenção e humanização das margens, implantação de áreas verdes, canalização e tratamento dos esgotos, sensibilização dos moradores sobre o lixo e o esgoto, realocação dos moradores atualmente em áreas de risco e fiscalizações e limpeza do arroio. Alguns atores sociais ribeirinhos reivindicam a continuação dos fechamentos de trechos dos canais, exemplificando o antigo Arroio Itaimbé, que foi canalizado confinado, dando lugar ao Parque Itaimbé. Outros querem a abertura dos canais atualmente fechados, de maneira a facilitar a fiscalização das ligações clandestinas de esgotos sanitários para os mesmos.

Os entrevistados têm realizado atividades para o resgate do Arroio Cadena, tais como: sensibilizações, palestras, reuniões, plantios simbólicos, mutirões de limpeza e reivindicações ao Poder Público Municipal. Vale destacar uma ação judicial que a Biofuturo ajuizou contra a CORSAN exigindo a ampliação da rede de coleta de esgotos para a Vila Nonoai. Uma atividade que merece ser mencionada, relatada por um dos entrevistados como benéfica, foi a canalização de esgotos pluvial e sanitário, juntos, drenando para o Arroio Cadena, realizado pela Associação Comunitária da Vila Lúdia em parceria com a Prefeitura Municipal.

Para a realização de atividades em prol do Arroio Cadena, em geral os atores sociais têm estabelecido parcerias entre si e com outros grupos não entrevistados. As associações de moradores estão satisfeitas e possuem boa relação com os meios de comunicação social, porém essa opinião não é compartilhada por diversos grupos que não têm conseguido veicular suas atividades.

Os atores sociais entrevistados poderão ser prioritariamente o público-alvo para os trabalhos de educação no processo de gestão do conflito socioambiental do Arroio Cadena, ou por serem os mais atingidos pela situação atual, ou por deterem conhecimentos e interesses regimentais sobre o assunto, ou ainda por possuírem responsabilidades sobre ele. Este foi o motivo que levou a buscar o entendimento, por meio das entrevistas, de suas posições diante dos recursos ambientais e aos demais grupos sociais envolvidos, assim como suas opiniões e atitudes perante a situação. Esse exercício deve ser repetido na medida em que outros atores sociais forem sendo identificados e integrados no decorrer do processo educativo.

Alguns exemplos de problematizações que podem ser realizadas nos processos educativos:

- a) quais os atores sociais que mais sofrem as conseqüências da má qualidade ambiental do Arroio Cadena?

- b) quais os atores sociais responsáveis direta ou indiretamente pela má qualidade ambiental do Arroio Cadena?
- c) as atividades destes atores sociais estaria levando em consideração as conseqüências negativas ocasionadas tanto para si quanto para outros atores?
- d) quais as alternativas que estes atores teriam para não atuarem negativamente nesta questão?

Acredita-se que esta Carta poderá ser especialmente útil na problematização junto com os diferentes atores sociais, quando pretende-se que se apropriem da noção de que o meio ambiente é decorrente das relações humanas que nele se estabelecem e que as decisões sobre o uso e apropriação de espaços urbanos acarretam custos e benefícios distribuídos desigualmente na sociedade.

### **4.3. Carta do Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena**

Na Figura 2 observam-se os usos da terra na bacia hidrográfica do Arroio Cadena, como resultado da classificação digital supervisionada realizada no programa Idrisi.

Como pode-se observar na legenda da Figura 3, a área urbanizada ocupa quase a metade da superfície da bacia hidrográfica do Arroio Cadena (45%). Grande parte dessa região possui rede coletora de esgotos sanitários e serviço de coleta regular de lixo, porém, o que se observa *in loco* é a completa poluição das águas do Arroio Cadena e de seus principais afluentes por aqueles poluentes. Vários trechos da Sanga da Aldeia e da Sanga do Hospital e das nascentes do Arroio Cancela foram há muitos anos fechados por canalizações que, por um lado facilitam ligações clandestinas e dificultam a fiscalização destas práticas incorretas. O antigo Arroio Itaimbé, que aparece tracejado na carta, foi totalmente confinado em um canal tubular e aterrado para dar lugar ao que atualmente se conhece por Parque Itaimbé, no centro da cidade, ao lado da sede da Prefeitura Municipal.

As áreas de campos e pastagens, bastante significativas por ocuparem cerca de 33% da área de estudos, indicam que a atividade pecuária é relevante na economia da cidade. Porém, o que se tem observado na região sul da bacia hidrográfica, ou seja, na sua parte baixa, é uma perda desse potencial, já que vários proprietários rurais não mais conseguem realizar suas atividades agropecuárias devido ao acúmulo do lixo na várzea, trazido pelas águas nas épocas de transbordamentos do Arroio Cadena.

FIGURA 3 - Carta do Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena.

Ao norte, abrangendo parte da fralda da Serra Geral, a leste, onde se localizam os morros testemunhas Cerrito e Mariano da Rocha, e no extremo sul da bacia hidrográfica, estão os locais onde se encontram significativas áreas de vegetação arbustivo-arbórea, remanescentes de florestas ou sua regeneração. Somam-se a estas, outras ocorrências esparsas nas demais porções da bacia hidrográfica, totalizando esta classe de uso da terra 12,5% da sua área total.

As áreas classificadas como de solo exposto (9% da área da bacia hidrográfica) provavelmente se referem àquelas áreas preparadas para atividades agrícolas ou futuros loteamentos para ocupação urbana.

A principal utilidade desta carta foi dar subsídios para se calcular os conflitos de uso da terra ao confrontar as áreas de uso atual com as áreas com restrições legais impostas pela Lei Federal nº 4.771/65 e Medida Provisória 2166-67/2001.

Além dessa utilidade, acredita-se que esta Carta poderá servir para reforçar as problematizações realizadas quando da utilização da Carta Imagem e, ainda, nos momentos da organização dos conhecimentos, quando começam a aparecer, além das informações qualitativas que caracterizam a bacia hidrográfica, também os dados quantitativos que servem para explicar a situação atual.

#### **4.4. Carta das Áreas com Restrições Legais na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena**

A Figura 4 ilustra e localiza as áreas de preservação permanente, assim como as áreas com vocação florestal, conforme estabelecidas pelo Código Florestal Federal (Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965 e alterações posteriores, especialmente a Medida Provisória 2166-67/2001), que ocorrem na bacia hidrográfica do Arroio Cadena.

Tomando-se por base estas determinações legais e a escala trabalhada, ocorrem na bacia hidrográfica 1331,10 hectares de áreas de preservação permanente – margens de cursos d'água e encostas com declividade acima de 45°, mais 112,77 hectares de áreas com limitação quanto à exploração florestal, totalizando 1.443,87 hectares ou aproximadamente 23% da área total da bacia hidrográfica sob condições restritivas quanto ao uso ou à forma de exploração florestal.

As áreas de preservação permanente (APP) referentes às faixas de vegetação ao longo dos cursos d'água que compõem a bacia hidrográfica do Arroio Cadena são as mais significativas: 1317,15 hectares, ou aproximadamente 21% da área total da bacia. Este dado desconsidera os pequenos cursos d'água que não constam na base cartográfica utilizada.

As áreas de preservação permanente (APP) considerando a declividade do terreno, ou seja, aquelas que apresentam declividade superior a 45°, apesar da presença de acidentes geográficos significativos (Serra Geral, Morro do Cechella, Cerrito, Morro Mariano da Rocha), ocorrem de maneira quase insignificante, em apenas 0,22% da área da bacia hidrográfica.

FIGURA 4 - Carta das Áreas com Restrições Legais na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena.

Existem, ainda, pelo Código Florestal Federal, aquelas áreas com inclinação entre 25° e 45° nas quais é permitida a exploração de florestas apenas sob regime de manejo sustentado, ou seja, dentro de um sistema racional de extração de madeira que vise rendimentos permanentes. Aproximadamente 2% da área da Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena estão nessa situação.

No entanto, a realidade da bacia hidrográfica do Arroio Cadena é bem diferente, conforme poderá ser observado no próximo item, pois grande parte da ocupação e expansão urbana do município de Santa Maria continua ocorrendo na inobservância das restrições legais, agravando problemas como erosão, desbarrancamentos, assoreamentos, inundações, com a conseqüente desvalorização de imóveis localizados nas proximidades dos cursos d'água e perda da qualidade de vida dos habitantes ribeirinhos.

As informações contidas nesta Carta foram utilizadas para a construção da Carta de Conflitos no Uso da Terra, descrita e comentada no item a seguir. Recomenda-se também a utilização concomitante destas duas cartas nos processos educativos que levem à gestão participativa do conflito socioambiental do Arroio Cadena.

#### **4.5. Carta de Conflitos no Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena**

Os conflitos de uso da terra foram obtidos cruzando-se os dados do uso atual da terra com as áreas com restrições legais na bacia hidrográfica do Arroio Cadena. Como resultado, obteve-se a Carta de Conflitos no Uso da Terra, que pode ser observada na Figura 5.

O Quadro 3 mostra os resultados das áreas cuja ocupação não está adequada ao Código Florestal Federal, totalizando 18% da área total da bacia hidrográfica.

Com base na Figura 5 e no Quadro 3, observa-se que a ocupação urbana da cidade de Santa Maria na área da bacia hidrográfica do Arroio Cadena ocorre de maneira acentuada sobre espaços com restrições legais, em especial aqueles de preservação permanente referentes às margens dos cursos d'água. Fora do perímetro urbano, o conflito mais evidente é o estabelecimento de campos e pastagens também em detrimento desses locais.

Com base nos dados apresentados no Quadro 4 e ainda observando a Figura 5, constata-se que as áreas de preservação permanente com relação à declividade maior que  $45^\circ$ , que ocorrem em apenas 13,95 hectares da área de estudo, estão atualmente ocupadas com formas de uso conflitantes com a sua destinação legal em 59% da área de ocorrência. Da mesma maneira, as áreas com declividade entre  $25^\circ$  e  $45^\circ$ , que ocorrem em 112,77 hectares da bacia, está com 28% de sua área ocupada com uso urbano e/ou agrícola, provavelmente sem a observância da restrição legal imposta quanto à forma da exploração florestal, nos casos em que esta ocorria originalmente. Já as áreas de preservação permanente correspondentes às margens dos cursos d'água estão com 87% de sua superfície ocupadas com usos urbanos ou agrícolas.

FIGURA 5 - Carta dos Conflitos no Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena.

QUADRO 3 - Áreas de Conflitos no Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena, comparando-se o uso atual com as restrições legais.

USO ATUAL	RESTRIÇÃO LEGAL	ÁREA	
		ha	%
Urbano	Área de preservação permanente - margens de rios	486,99	8
	Área com declividade de 25° a 45°	24,48	
	Área de preservação permanente - declividade > 45°	3,60	
Solo exposto	Área de preservação permanente - margens de rios	144,27	2
	Área com declividade de 25° a 45°	2,34	
	Área de preservação permanente - declividade > 45°	0,99	
Campo/pastagens	Área de preservação permanente - margens de rios	509,67	8
	Área com declividade de 25° a 45°	8,10	
	Área de preservação permanente - declividade > 45°	3,69	
Uso correto	Nenhuma	5.194,80	82
T O T A L		6.316,02	100

QUADRO 4 - Áreas com restrições legais e que estão ocupadas com uso urbano e/ou agrícola na bacia hidrográfica do Arroio Cadena.

RESTRIÇÕES LEGAIS	ÁREAS COM RESTRIÇÕES LEGAIS		
	Na bacia hidrográfica (ha)	Com uso urbano e/ou agrícola	
		ha	%
APP - margens de cursos d'água	1.317,15	1.140,93	87
APP - declividade > 45°	13,95	8,28	59
Áreas com declividade de 25° a 45°	112,77	31,23	28
T O T A L	1.443,87	1.121,22	82

De maneira geral, ainda de acordo com o Quadro 4, pode-se afirmar que, na bacia hidrográfica do Arroio Cadena, do total de áreas com restrições legais de uso, 82% estão atualmente ocupadas ou utilizadas de maneira que contraria as disposições do Código Florestal Federal.

Considerou-se importante utilizar estas informações nos processos de educação na gestão do conflito socioambiental aqui abordado, problematizando junto com os atores sociais:

- a) por que existem leis que regulam o uso dos espaços urbanos?
- b) quais as decorrências ambientais e sociais quando tais regras não são respeitadas?
- c) quais os atores sociais que ganham e quais os que perdem quando isso acontece?
- d) qual o papel do poder público e dos cidadãos perante esta situação?

A Carta dos Conflitos no Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena e os quadros a ela relacionados também poderão ser de grande utilidade no momento da organização dos conhecimentos. Isto porque a visualização espacial e os respectivos dados quantitativos gerados explicam o quanto o crescimento urbano, ao desconsiderar alguma forma de planejamento, é causador de um crescimento desordenado, com resultados que afetam negativamente a qualidade de vida de significativa parcela da população – normalmente aquela mais fragilizada social e economicamente.

## **5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

---

Ao final da elaboração, análise e discussão - inclusive aquelas realizadas junto com os atores sociais - das cinco cartas temáticas definidas para caracterizar o conflito socioambiental do Arroio Cadena, com o objetivo de disponibilizar elementos que possam ser utilizados no processo de educação ambiental na gestão dessa bacia hidrográfica junto aos diferentes segmentos sociais envolvidos, algumas conclusões se fazem evidentes.

A utilização das técnicas de geoprocessamento, em especial o sistema de informações geográficas, como meio de se construir e disponibilizar informações sobre os aspectos físicos naturais e construídos, legais e sociais sobre o conflito socioambiental do Arroio Cadena mostra ser de grande utilidade em processos de educação na gestão desse conflito.

As cartas que se mostram mais adequadas para o momento inicial, de problematização, são a Carta Imagem, a Carta dos Atores Sociais e a Carta dos Conflitos no Uso da Terra. Já as Cartas que contêm informações importantes para o momento da organização dos conhecimentos, principalmente pela coleção de dados quantitativos que

detêm e que poderão ajudar no entendimento da situação ambiental são a Carta do Uso da Terra, a Carta das Áreas com Restrições Legais e a Carta de Conflitos no Uso da Terra.

Isso não significa, porém, que as demais cartas não devam ser utilizadas também em uma ou outra ocasião, pois se acredita que cada encontro do processo educativo deverá ser precedido de um planejamento em que os educadores envolvidos deverão escolher, tanto os métodos, quanto os melhores instrumentos a serem empregados, de acordo com o público-alvo a que se dirigem e com a finalidade para a qual se propõem.

Para a avaliação do terceiro momento pedagógico de ANGOTTI & DELIZOICOV (1990)<sup>76</sup>, que é a aplicação dos conhecimentos, será necessária a continuidade do processo educativo, quando os atores sociais envolvidos deverão estar se sentindo preparados e determinados a participar coletivamente na fase de enfrentamento ou tratamento do conflito socioambiental. Este talvez seja o momento mais esperado da educação nos processos de gestão ambiental, onde os atores sociais demonstrarão seu grau de criticidade e de preparo e motivação para assumirem o seu papel de protagonistas nos processos que levem à sua emancipação como cidadãos, autores de seus destinos.

É importante salientar ou alertar que as cartas elaboradas tanto podem ser utilizadas em processos críticos e emancipatórios de educação ambiental, quanto nos processos convencionais e reducionistas, pois a escolha do método será do educador ou do grupo de educadores. No entanto, neste trabalho procurou-se dar sustentação à convicção de que os problemas ambientais que a humanidade enfrenta possuem suas raízes na sociedade - organizada historicamente com base em princípios materialistas de consumismo e acúmulo de bens – insustentável se estendida a todos os seres humanos do planeta.

---

<sup>76</sup> ANGOTTI, J.A. & DELIZOICOV, D. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo : Cortez, 1990.

Portanto, nos processos educativos o modelo crítico e emancipatório deve ser o escolhido e utilizado, de maneira a proporcionar aos sujeitos das ações pedagógicas a aquisição de conhecimentos e habilidades que os tornem aptos à participação individual e coletiva na busca pela sustentabilidade dos bens ambientais. Estes processos educativos devem instigar e preparar a participação dos grupos sociais historicamente excluídos dos projetos de desenvolvimento e das tomadas de decisões, tornando maior a possibilidade de construir condições para que haja justiça ambiental, que permita a distribuição equânime na sociedade dos custos e benefícios oriundos da utilização e apropriação desses bens.

Considerando-se que no caso da bacia hidrográfica do Arroio Cadena um dos agravantes para o tratamento do conflito socioambiental estabelecido é que em muitas situações a ocupação das margens dos cursos d'água ou a sua canalização confinada já estão completamente consolidados, até mesmo por terem sido realizados anteriormente à existência das restrições legais, sugere-se políticas de compensação pelas perdas dessas áreas públicas por ocupações particulares. O Poder Público Municipal pode criar mecanismos de estímulos para a implantação de áreas verdes na forma de parques municipais, praças e áreas de lazer, dentre outras.

Outra sugestão diz respeito à disponibilização das cartas temáticas geradas neste trabalho para a sua utilização em processos educativos na rede formal de ensino, carentes de material didático sobre realidades locais. Nesse sentido, a ação concreta seria a confecção de um atlas geográfico da Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena, em versão impressa ou multimídia.

A base cartográfica disponível utilizada - imagens Landsat com resolução no terreno de 30 metros e cartas topográficas na escala de 1:25.000 - foram adequadas para uma primeira abordagem do conflito socioambiental, porém seria importante poder dispôr de imagens com

melhor resolução espacial, como fotografias aéreas atualizadas ou mesmo os produtos do sensor Ikonos, com resolução de quatro metros no sensor multiespectral e de um metro no sensor pancromático.

## BIBLIOGRAFIA

---

ACSELRAD, H. *et alii* (orgs). **Cidadania e justiça ambiental**. São Paulo : Fase, 2004.

AGUIAR, Roberto Armando Ramos de. **Direito do meio ambiente e participação popular**. 3.ed. Brasília : Ed. IBAMA, 2002.

ANGOTTI, J.A. & DELIZOICOV, D. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo : Cortez, 1990.

ASSAD, E. D. & SANO, E. E. **Sistema de Informações geográficas: aplicações na agricultura**. Brasília : EMBRAPA/CPAC, 1993.

BOFF, L. **Saber cuidar: Ética do humano - compaixão pela terra**. 5ª ed. Petrópolis, RJ : Vozes, 1999.

\_\_\_\_\_. **Depois de 500 anos, que Brasil queremos?** Petrópolis, RJ : Vozes, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília : MEC/SEF, 1998.

BURSZTYN, M.A.A. **Gestão Ambiental**: instrumentos e práticas. Brasília : Ed. IBAMA, 1994.

BURSZTYN, M. (org.). **A difícil sustentabilidade**. Política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro : Garamond, 2001.

BUZAI, G. D. & DURAN, D. **Enseñar e investigar con sistemas de información geográfica**. Buenos Aires : Troquel, 1997.

CÂMARA, G. et alii. **Anatomia de sistemas de informação geográfica**. Campinas : Instituto de Computação/UNICAMP, 1996.

CAPRA, F. **A teia da vida**. Tradução de Newton Roberval Eicheberg. São Paulo : Cultrix, 1996. Título original: The web of life.

CARVALHO, I. & SCOTTO, G. (coord.). **Conflitos sociais e meio ambiente**: desafios políticos e conceituais. Rio de Janeiro : IBASE, 1995.

CARVALHO, I.C.M. **A invenção ecológica**: narrativas e trajetórias da educação ambiental no Brasil. Porto Alegre : Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

\_\_\_\_\_. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. São Paulo : Cortez, 2004.

CNUMAD. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Agenda 21**. 3. ed. Brasília : Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2001.

CRESPO, S. (coord.). **O que o brasileiro pensa do meio ambiente, do desenvolvimento e da sustentabilidade**. Rio de Janeiro : MAST/ISER/MMA/MCT, 1998.

CRISTO, S.S.V.; ROBAINA, L.E.S.; BERGER, M.G. Análise ambiental da Bacia do Arroio Cadena, município de Santa Maria-RS, Vila Urlândia. **Revista Ciência e Natura**, v.22. Santa Maria : CCNE/UFSM, 2000.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 2ª ed. São Paulo : Gaia, 1993.

EASTMAN, J.R. **Exercícios tutoriais Idrisi for Windows**. Porto Alegre : Centro de Recursos Idrisi, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 28ª ed. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 2000.

FREITAS, M.A.V.de (org.). **Estado das Águas no Brasil**. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2003.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo : Editora UNESP, 2000.

GADOTTI, M. & GUTIÉRREZ, F. (Org.). **Educação comunitária e economia popular**. São Paulo : Cortez, 1993.

GIOTTO, E. **TP0: Cálculo e processamento de levantamentos planimétricos**. Santa Maria : Núcleo Setorial de Informática do Centro de Ciências Rurais da UFSM, 1994.

GONÇALVES, C. W. P. **Os (des) caminhos do meio ambiente**. 2ª ed. São Paulo : Contexto, 1990.

\_\_\_\_\_. **Geografando, nos varadouros do mundo**. Brasília : Ed. IBAMA, 2003.

IBAMA. Coordenação Geral de Educação Ambiental. **Como o Ibama exerce a educação ambiental**. Brasília : Edições Ibama, 2002.

IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro : IBGE, 1992.

ISAIA, E.M.B.I. *et alii* (orgs.). **Reflexões e práticas para desenvolver educação ambiental na escola**. 2ª. ed. rev. e ampl. Santa Maria : IBAMA/UNIFRA, 2001.

JURANDIR, E. & BARROS, M.A. Cidadania e Justiça Ambiental: ações de mobilização comunitária no Bairro São Dimas. **Anais...** Belo Horizonte : 2º Congresso Brasileiro de Extensão Comunitária, 2004.

LACZYNSKI, P. & OLIVEIRA, F. Recuperar as nascentes. **Idéias para a ação municipal**. Instituto Polis, 2002. n.198. Disponível em <http://www.polis.org.br/publicacoes/dicas> acesso em: 22nov2004.

LEFF, E. La Capitalización de la Naturaleza y las Estrategias Fatales de la Sustentabilidad. **Formación Ambiental**, v. 7, n. 16, p. 17-20, 1997.

LÉLÉ, S. M. Sustainable Development: a Critical Review. **World Development**, v. 19, n. 6, p. 607-621, 1991.

LOPES, M.A.B.N. *et alii*. O processo de flotação em fluxo como alternativa de despoluição de lago urbano – caso aclimatação na cidade de São Paulo. In: 20º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Anais...** São Paulo : ABES, 1999.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (orgs.). **Sociedade e meio ambiente**: a educação ambiental em debate. São Paulo : Cortez, 2000.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (orgs.). **Educação ambiental**: repensando o espaço da cidadania. São Paulo : Cortez, 2002.

MACIEL FILHO, C.L. **Carta Geotécnica de Santa Maria**. Santa Maria : UFSM, Depto. de Geociência, 1990.

MARRUL-FILHO, S. **Crise e Sustentabilidade no Uso dos Recursos Pesqueiros**. Brasília: Ed. IBAMA, 2003.

NICOLESCU, B. *et alii*. **Educação e transdisciplinaridade**. Tradução de Judite Vero, Maria F. de Mello e Américo Sommerman. Brasília : Ed. UNESCO, 2000.

NOAL, F.O. & BARCELOS, V.H.L. (orgs.). **Educação ambiental e cidadania**: cenários brasileiros. Santa Cruz do Sul : EDUNISC, 2003.

NOBRE, M. Desenvolvimento sustentável: origens e significado atual. In: IBAMA/CEBRAP. **Desenvolvimento capitalista e meio ambiente**: um balanço crítico da bibliografia e um estudo de caso no Brasil. Relatório de Pesquisa. São Paulo : 1999.

NOBRE, M. & AMAZONAS, M.C.(orgs). **Desenvolvimento sustentável: a institucionalização de um conceito**. Brasília : Ed. IBAMA, 2002.

OLIVEIRA, E. M. **Educação ambiental: uma possível abordagem**. Brasília : Ed. IBAMA, 1996.

\_\_\_\_\_. **Cidadania e educação ambiental**. Uma proposta de educação no processo de gestão ambiental. Brasília : Ed. IBAMA, 2003.

PAREDES, E. A. **Sistema de informação geográfica: princípios e aplicações**. São Paulo : Érica, 1994.

PEREIRA, R.S.; MADRUGA, P.R.A.; HASENACK, H. **Geoprocessamento aplicado ao planejamento de uso de recursos naturais**. Santa Maria : CCR/UFSM e FATEC, 1995.

PIROLI, E.L. **Sistema de informações geográficas**. Santa Maria : Ciclo de Atualização Florestal do Cone-Sul (apostila de mini-curso), 1999.

QUINTAS, J.S. **Introdução à gestão ambiental pública**. Brasília : Ed. IBAMA, 2002.

QUINTAS, J.S. (org.). **Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente**. 2ª ed. rev. e ampl. Brasília : Ed. IBAMA, 2002.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. 2ª ed. São Paulo : Brasiliense, 1998.

REITZ; R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre : Herbário Barbosa Rodrigues, Superintendência do

Desenvolvimento da Região Sul e Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1998.

ROCHA, K.M. **A utilização do sistema de informação geográfica como técnica para o desenvolvimento da educação ambiental no ensino da geografia.** 1998. 103f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdades Franciscanas, Santa Maria, 1998.

SANTOS, J.E. & SATO, M. **A contribuição da educação ambiental à esperança de Pandora.** São Carlos : RiMa, 2001.

SANTOS, M. **Técnica, espaço, tempo:** globalização e meio técnico-científico informacional. 3ª ed. São Paulo : Ed. Hucitec, 1997.

SEMINÁRIO SOBRE A FORMAÇÃO DO EDUCADOR PARA ATUAR NO PROCESSO DE GESTÃO AMBIENTAL, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília : Ed. IBAMA, 1995.

SORRENTINO, M. *et alii* (org.). **Cadernos do III fórum de educação ambiental.** São Paulo : Gaia, 1995.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 7ª ed. São Paulo : Cortez, 1996.

TRIGUEIRO, A. (Coord.). **Meio ambiente no século 21.** Rio de Janeiro : Sextante, 2003.

TRYZNA, T.C. **Defining and Measuring Sustainable Development.** Sacramento: IUCN, 1995.

TUCCI, C. E. M. **Gestão da água no Brasil.** Brasília : UNESCO, 2001.

TUNDISI, J.G. **Água no Século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: RiMa, 2003

UNESCO (org.). **Educação ambiental: as grandes orientações da Conferência de Tbilisi**. Brasília : Ed. IBAMA, 1997.

UNESCO. **Educação para um futuro sustentável: uma visão transdisciplinar para ações compartilhadas**. Brasília : Ed. IBAMA, 1999.

VIEZZER, M. L. & OVALLES, O. (orgs.). **Manual latino-americano de educação ambiental**. São Paulo : Gaia, 1994.

ZAKRZEVSKI, S.B. & BARCELOS, V. (orgs.). **Educação ambiental e compromisso social – pensamentos e ações**. Erechim : Ed. Edifapes, 2004.

# ANEXOS

---

ANEXO A – LEI Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999 – DISPÕE SOBRE A  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL, INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

LEI Nº 9.795, de 27 de abril de 1999.

(Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências).

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA,  
Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Capítulo I

*Da Educação Ambiental*

Art. 1º- Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º- A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Art. 3º- Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

I- ao Poder Público, nos termos dos arts. 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

II- às instituições educativas, promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem;

III- aos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA, promover ações de educação ambiental integradas ao programa de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

IV- aos meios de comunicação de massa, colaborar de maneira ativa e permanente na disseminação de informações e práticas educativas sobre meio ambiente e incorporar a dimensão ambiental em sua programação;

V- às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;

VI- à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

Art. 4º- São princípios básicos de educação ambiental:

I- o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;

II- a concepção do meio em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

III- o pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;

IV- a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;

V- a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;

VI- a permanente avaliação crítica do processo educativo;

VII- a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;

VIII- o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Art. 5º- São objetivos fundamentais da educação ambiental:

I- o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

II- a garantia de democratização das informações ambientais;

III- o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;

IV- o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V- o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

VI- o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;

VII- o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

## Capítulo II

### Da Política Nacional de Educação Ambiental

#### Seção I

##### Disposições Gerais

Art. 6º- É instituída a Política Nacional de Educação Ambiental.

Art. 7º- A Política Nacional de Educação Ambiental envolve em sua esfera de ação, além dos órgãos e entidades do Sistema Nacional de Meio Ambiente-SISNAMA, instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino, os órgãos públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, e organizações não-governamentais com atuação em educação ambiental.

Art. 8º- As atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental devem ser desenvolvidas na educação em geral e na educação escolar, por meio das seguintes linhas de atuação inter-relacionadas:

I- capacitação de recursos humanos;

II- desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações;

III- produção e divulgação de material educativo;

IV- acompanhamento e avaliação.

§ 1º- Nas atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental serão respeitados os princípios e objetivos fixados por esta Lei.

§ 2º- A capacitação de recursos humanos voltar-se-á para:

I- a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos educadores de todos os níveis e modalidades de ensino;

II- a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos profissionais de todas as áreas;

III- a preparação de profissionais orientados para as atividades de gestão ambiental;

IV- a formação, especialização e atualização de profissionais na área de meio ambiente;

V- o atendimento da demanda dos diversos segmentos da sociedade no que diz respeito à problemática ambiental.

§ 3º- As ações de estudos, pesquisas e experimentações voltar-se-ão para:

I- o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à incorporação da dimensão ambiental, de forma interdisciplinar, nos diferentes níveis e modalidades de ensino;

II- a difusão de conhecimentos, tecnologias e informações sobre a questão ambiental;

III- o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à participação dos interessados na formulação e execução de pesquisas relacionadas à problemática ambiental;

- IV- a busca de alternativas curriculares e metodológicas de capacitação na área ambiental;
- V- o apoio a iniciativas e experiências locais e regionais, incluindo a produção de material educativo;
- VI- a montagem de uma rede de banco de dados e imagens, para apoio às ações enumeradas nos incisos de I a V.

## Seção II

### Da Educação Ambiental no Ensino Formal

Art. 9º- Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando:

I- educação básica:

- a) educação infantil;
- b) ensino fundamental;
- c) ensino médio;

II- educação superior;

III- educação especial;

IV- educação profissional;

V- educação de jovens e adultos.

Art. 10- A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

§ 1º- A educação ambiental não deve ser implantada como uma disciplina específica no currículo de ensino.

§ 2º- Nos cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da educação ambiental, quando se fizer necessário, é facultada a criação de disciplina específica.

§ 3º- Nos cursos de formação e especialização técnico-profissional, em todos os níveis, deve ser incorporado conteúdo que trate da ética ambiental das atividades profissionais a serem desenvolvidas.

Art. 11- A dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas.

Parágrafo único- Os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental.

Art. 12- A autorização e supervisão do funcionamento de instituições de ensino e de seus cursos, nas redes pública e privada, dar-se-á observado o cumprimento do disposto nos arts. 10 e 11 desta Lei.

## Seção III

### Da Educação Ambiental Não-Formal

Art. 13- Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

Parágrafo único- O Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal, incentivará:

I- a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente;

II- a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal;

III- a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais;

IV- a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação;

V- a sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de conservação;

VI- a sensibilização ambiental dos agricultores;

VII- o ecoturismo.

### Capítulo III

#### Da Execução da Política Nacional de Educação Ambiental

Art. 14- A coordenação da Política Nacional de Educação Ambiental ficará a cargo de um órgão gestor, na forma definida pela regulamentação desta Lei.

Art. 15- São atribuições do órgão gestor:

I- definição de diretrizes para implementação em âmbito nacional;

II- articulação, coordenação e supervisão de planos, programas e projetos na área de educação ambiental, em âmbito nacional;

III- participação na negociação de financiamentos a planos, programas e projetos na área de educação ambiental.

Art. 16- Os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, na esfera de sua competência e nas áreas de sua jurisdição, definirão diretrizes, normas e critérios para a educação ambiental, respeitados os princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental.

Art. 17- A eleição de planos e programas, para fins de alocação de recursos públicos vinculados à Política Nacional de Educação Ambiental, deve ser realizada levando-se em conta os seguintes critérios:

I- conformidade com os princípios, objetivos e diretrizes da Política Nacional de Educação Ambiental;

II- prioridade dos órgãos integrantes do SISNAMA e do Sistema Nacional de Educação;

III- economicidade, medida pela relação entre a magnitude dos recursos a alocar e o retorno social propiciado pelo plano ou programa proposto.

Parágrafo único- Na eleição a que se refere o *caput* deste artigo, devem ser contemplados, de forma eqüitativa, os planos, programas e projetos das diferentes regiões do País.

Art. 18- (Vetado).

Art. 19- Os programas de assistência técnica e financeira relativos a meio ambiente e educação, em níveis federal, estadual e municipal, devem alocar recursos às ações de educação ambiental.

### Capítulo IV

#### Disposições Finais

Art. 20- O Poder Executivo regulamentará esta Lei no prazo de noventa dias de sua publicação, ouvidos o Conselho Nacional de Meio Ambiente e o Conselho Nacional de Educação.

Art. 21- Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 27 de abril de 1999; 178º da Independência e 111º da República.

*Fernando Henrique Cardoso*

*Paulo Renato Souza*

*José Sarney Filho*

ANEXO B – ARTIGO 225 DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL (CAPÍTULO VI – DO MEIO AMBIENTE).

Capítulo VI  
Do Meio Ambiente

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

§ 2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§ 4º - A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

§ 5º - São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

§ 6º - As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

ANEXO C – LEI Nº 4.771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965. INSTITUI O NOVO  
CÓDIGO FLORESTAL.

LEI Nº 4.771 DE 15 DE SETEMBRO DE 1965

(Institui o novo Código Florestal)

(Com alterações posteriores, especialmente as introduzidas pela Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001)

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA.

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte lei:

Art. 1º. As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta lei estabelecem.

§ 1º. As ações ou omissões contrárias às disposições deste Código na utilização e exploração das florestas e demais formas de vegetação são consideradas uso nocivo da propriedade, aplicando-se, para o caso, o procedimento sumário previsto no art. 275, inciso II, do Código de Processo Civil.

§ 2º. Para os efeitos deste Código, entende-se por:

I - Pequena propriedade rural ou posse rural familiar: aquela explorada mediante o trabalho pessoal do proprietário ou posseiro e de sua família, admitida a ajuda eventual de terceiro e cuja renda bruta seja proveniente, no mínimo, em oitenta por cento, de atividade agroflorestal ou do extrativismo, cuja área não supere:

a) cento e cinquenta hectares se localizada nos Estados do Acre, Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Mato Grosso e nas regiões situadas ao norte do paralelo 13º S, dos Estados de Tocantins e Goiás, e ao oeste do meridiano de 44º W, do Estado do Maranhão ou no Pantanal mato-grossense ou sul-mato-grossense;

b) cinquenta hectares, se localizada no polígono das secas ou a leste do Meridiano de 44º W, do Estado do Maranhão;

c) trinta hectares, se localizada em qualquer outra região do País;

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

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas;

IV - 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) demais obras, planos, atividades ou projetos previstos em resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA;

V - Interesse social:

a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como: prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, conforme resolução do CONAMA;

b) as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área; e

c) demais obras, planos, atividades ou projetos definidos em resolução do CONAMA;

VI - Amazônia Legal: os Estados do Acre, Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Mato Grosso e as regiões situadas ao norte do paralelo 13º S, dos Estados de Tocantins e Goiás, e ao oeste do meridiano de 44º W, do Estado do Maranhão. (NR)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

e) nas encostas ou partes destas com declive superior a 45º, equivalente a 100 por cento na linha de maior declive;

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

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

h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

i) REVOGADO

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

Art. 3º. Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas:

a) a atenuar a erosão das terras;

b) a fixar as dunas;

c) a formar as faixas de proteção ao longo das 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 ameaçadas de extinção;

g) a manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas;

h) a assegurar condições de bem estar público.

Art. 3º-A. A exploração dos recursos florestais em terras indígenas somente poderá ser realizada pelas comunidades indígenas em regime de manejo florestal sustentável, para atender a sua subsistência, respeitados os arts. 2º e 3º deste Código. (NR)

Art. 4º. A supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente

caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.

§ 1º. A supressão de que trata o *caput* deste artigo dependerá de autorização do órgão ambiental estadual competente, com anuência prévia, quando couber, do órgão federal ou municipal de meio ambiente, ressalvado o disposto no § 2º deste artigo.

§ 2º. A supressão de vegetação em área de preservação permanente situada em área urbana, dependerá de autorização do órgão ambiental competente, desde que o município possua conselho de meio ambiente com caráter deliberativo e plano diretor, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente fundamentada em parecer técnico.

§ 3º. O órgão ambiental competente poderá autorizar a supressão eventual e de baixo impacto ambiental, assim definido em regulamento, da vegetação em área de preservação permanente.

§ 4º. O órgão ambiental competente indicará, previamente à emissão da autorização para a supressão de vegetação em área de preservação permanente, as medidas mitigadoras e compensatórias que deverão ser adotadas pelo empreendedor.

§ 5º. A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, ou de dunas e mangues, de que tratam, respectivamente, as alíneas "c" e "f" do art. 2º deste Código, somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública.

§ 6º. Na implantação de reservatório artificial é obrigatória a desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas no seu entorno, cujos parâmetros e regime de uso serão definidos por resolução do CONAMA.

§ 7º. É permitido o acesso de pessoas e animais às áreas de preservação permanente, para obtenção de água, desde que não exija a supressão e não comprometa a regeneração e a manutenção a longo prazo da vegetação nativa. (NR)

Art. 5º. (REVOGADO PELA LEI 9.985/00).

Art. 6º. (REVOGADO PELA LEI 9.985/00).

Art. 7º. Qualquer árvore poderá ser declarada imune de corte, mediante ato do Poder Público, por motivo de sua localização, raridade, beleza ou condição de porta-sementes.

Art. 8º. Na distribuição de lotes destinados à agricultura, em planos de colonização e de reforma agrária, não devem ser incluídas as áreas florestadas de preservação permanente de que trata esta Lei, nem as florestas necessárias ao abastecimento local ou nacional de madeiras e de outros produtos florestais.

Art. 9º. As florestas de propriedade particular, enquanto indivisas com outras, sujeitas a regime especial, ficam subordinadas às disposições que vigorarem para estas.

Art. 10. Não é permitida a derrubada de florestas situadas em áreas de inclinação entre 25 a 45 graus, só sendo nelas toleradas a extração de toros quando em regime de utilização racional, que vise rendimentos permanentes.

Art. 11. O emprego de produtos florestais ou hulha como combustível obriga o uso de dispositivo que impeça difusão de fagulhas suscetíveis de provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação marginal.

Art. 12. Nas florestas plantadas, não consideradas de preservação permanente, é livre a extração de lenha e demais produtos florestais ou a fabricação de carvão. Nas demais florestas, dependerá de norma estabelecida em ato do Poder Federal ou Estadual, em obediência a prescrições ditadas pela técnica e às peculiaridades locais.

Art. 13. O comércio de plantas vivas oriundas de florestas, dependerá de licença de autoridade competente.

Art. 14. Além dos preceitos gerais a que está sujeita a utilização das florestas, o Poder Público Federal ou Estadual poderá:

- a) preservar outras normas que atendam às peculiaridades locais;
- b) proibir ou limitar o corte das espécies vegetais raras, endêmicas, em perigo ou ameaçadas de extinção, bem como as espécies necessárias à subsistência das populações extrativistas, delimitando as áreas compreendidas no ato, fazendo depender de licença prévia, nessas áreas, o corte de outras espécies;

c) ampliar o registro de pessoas físicas ou jurídicas que se dediquem à extração, indústria e comércio de produtos ou subprodutos florestais.

Art. 15. Fica proibida a exploração sob forma empírica das florestas primitivas da bacia amazônica que só poderão ser utilizadas em observância a planos técnicos de condução e manejo a serem estabelecidos por ato do Poder Público, a ser baixado dentro do prazo de um ano.

Art. 16. As florestas e outras formas de vegetação nativa, ressalvadas as situadas em área de preservação permanente, assim como aquelas não sujeitas ao regime de utilização limitada ou objeto de legislação específica, são suscetíveis de supressão, desde que sejam mantidas, a título de reserva legal, no mínimo:

I - oitenta por cento, na propriedade rural situada em área de floresta localizada na Amazônia Legal;

II - trinta e cinco por cento, na propriedade rural situada em área de cerrado localizada na Amazônia Legal, sendo no mínimo vinte por cento na propriedade e quinze por cento na forma de compensação em outra área, desde que esteja localizada na mesma microbacia, e seja averbada nos termos do § 7º deste artigo;

III - vinte por cento, na propriedade rural situada em área de floresta ou outras formas de vegetação nativa localizada nas demais regiões do País; e

IV - vinte por cento, na propriedade rural em área de campos gerais localizada em qualquer região do País.

§ 1º. O percentual de reserva legal na propriedade situada em área de floresta e cerrado será definido considerando separadamente os índices contidos nos incisos I e II deste artigo.

§ 2º. A vegetação da reserva legal não pode ser suprimida, podendo apenas ser utilizada sob regime de manejo florestal sustentável, de acordo com princípios e critérios técnicos e científicos estabelecidos no regulamento, ressalvadas as hipóteses previstas no § 3º deste artigo, sem prejuízo das demais legislações específicas.

§ 3º. Para cumprimento da manutenção ou compensação da área de reserva legal em pequena propriedade ou posse rural familiar, podem ser computados os plantios de árvores frutíferas ornamentais ou industriais, compostos por espécies exóticas, cultivadas em sistema intercalar ou em consórcio com espécies nativas.

§ 4º. A localização da reserva legal deve ser aprovada pelo órgão ambiental estadual competente ou, mediante convênio, pelo órgão ambiental municipal ou outra instituição devidamente habilitada, devendo ser considerados, no processo de aprovação, a função social da propriedade, e os seguintes critérios e instrumentos, quando houver:

I - o plano de bacia hidrográfica;

II - o plano diretor municipal;

III - o zoneamento ecológico-econômico;

IV - outras categorias de zoneamento ambiental; e

V - a proximidade com outra Reserva Legal, Área de Preservação Permanente, unidade de conservação ou outra área legalmente protegida.

§ 5º. O Poder Executivo, se for indicado pelo Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE e pelo Zoneamento Agrícola, ouvidos o CONAMA, o Ministério do Meio Ambiente e o Ministério da Agricultura e do Abastecimento, poderá:

I - reduzir, para fins de recomposição, a reserva legal, na Amazônia Legal, para até cinquenta por cento da propriedade, excluídas, em qualquer caso, as Áreas de Preservação Permanente, os ecótonos, os sítios e ecossistemas especialmente protegidos, os locais de expressiva biodiversidade e os corredores ecológicos; e

II - ampliar as áreas de reserva legal, em até cinquenta por cento dos índices previstos neste Código, em todo o território nacional.

§ 6º. Será admitido, pelo órgão ambiental competente, o cômputo das áreas relativas à vegetação nativa existente em área de preservação permanente no cálculo do percentual de reserva legal, desde que não implique em conversão de novas áreas para o uso alternativo do solo, e quando a soma da vegetação nativa em área de preservação permanente e reserva legal exceder a:

I - oitenta por cento da propriedade rural localizada na Amazônia Legal;  
II - cinquenta por cento da propriedade rural localizada nas demais regiões do País; e

III - vinte e cinco por cento da pequena propriedade definida pelas alíneas "b" e "c" do inciso I do § 2º do art. 1º.

§ 7º. O regime de uso da área de preservação permanente não se altera na hipótese prevista no parágrafo anterior.

§ 8º. A área de reserva legal deve ser averbada à margem da inscrição de matrícula do imóvel, no registro de imóveis competente, sendo vedada a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, de desmembramento ou de retificação da área, com as exceções previstas neste Código.

§ 9º. A averbação da reserva legal da pequena propriedade ou posse rural familiar é gratuita, devendo o Poder Público prestar apoio técnico e jurídico, quando necessário.

§ 10. Na posse, a reserva legal é assegurada por Termo de Ajustamento de Conduta, firmado pelo possuidor com o órgão ambiental estadual ou federal competente, com força de título executivo e contendo, no mínimo, a localização da reserva legal, as suas características ecológicas básicas e a proibição de supressão de sua vegetação, aplicando-se, no que couber, as mesmas disposições previstas neste Código para a propriedade rural.

§ 11. Poderá ser instituída reserva legal em regime de condomínio entre mais de uma propriedade, respeitado o percentual legal em relação a cada imóvel, mediante a aprovação do órgão ambiental estadual competente e as devidas averbações referentes a todos os imóveis envolvidos. (NR)

Art. 17. Nos loteamentos de propriedades rurais, a área destinada a complementar o limite percentual fixado na letra a do artigo antecedente, poderá ser agrupada numa só porção em condomínio entre os adquirentes.

Art. 18. Nas terras de propriedade privada, onde seja necessário o florestamento ou o reflorestamento de preservação permanente, o Poder Público Federal poderá fazê-lo sem desapropriá-la, se não o fizer o proprietário.

§ 1º. Se tais áreas estiverem sendo utilizadas com culturas, de seu valor deverá ser indenizado o proprietário;

§ 2º. As áreas assim utilizadas pelo Poder Público Federal ficam isentas de tributação.

Art. 19. A exploração de florestas e de formações sucessoras, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá de aprovação prévia do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, bem como da adoção de técnicas de condução, exploração, reposição florestal e manejo compatíveis com os variados ecossistemas que a cobertura arbórea forme.

PARÁGRAFO ÚNICO - No caso de reposição florestal, deverão ser priorizados projetos que contemplem a utilização de espécies nativas.

Art. 20. As empresas industriais que, por sua natureza, consumirem grandes quantidades de matéria-prima florestal, serão obrigadas a manter, dentro de um raio em que a exploração e o transporte sejam julgados econômicos, um serviço organizado, que assegure o plantio de novas áreas, em terras próprias ou pertencentes a terceiros, cuja produção, sob exploração racional, seja equivalente ao consumido para o seu abastecimento.

PARÁGRAFO ÚNICO - O não cumprimento do dispositivo neste artigo, além das penalidades previstas neste Código, obriga os infratores ao pagamento de multa equivalente a 10% (dez por cento) do valor comercial da matéria-prima florestal nativa consumida além da produção da qual participe.

Art. 21. As empresas siderúrgicas, de transporte e outras, à base de carvão vegetal, lenha ou outra matéria-prima vegetal, são obrigadas a manter florestas próprias para exploração racional ou formar, diretamente ou por intermédio de empreendimentos dos quais participem, florestas destinadas ao seu suprimento.

PARÁGRAFO ÚNICO - A autoridade competente fixará para cada empresa o prazo que lhe é facultado para atender ao dispositivo neste artigo, dentro dos limites de 5 a 10 anos.

Art. 22. A União, diretamente, através do órgão executivo específico, ou em convênio com os Estados e Municípios, fiscalizará a aplicação de normas deste Código, podendo, para tanto, criar os serviços indispensáveis.

PARÁGRAFO ÚNICO - Nas áreas urbanas, a que se refere o PARÁGRAFO ÚNICO do Art. 2º. desta Lei, a fiscalização é da competência dos municípios, atuando a União supletivamente.

Art. 23. A fiscalização e a guarda das florestas pelos serviços especializados não excluem a ação da autoridade policial por iniciativa própria.

Art. 24. Os funcionários florestais, no exercício de suas funções, são equiparados aos agentes de segurança pública, sendo-lhes assegurado o porte de armas.

Art. 25. Em caso de incêndio rural, que não se possa extinguir com os recursos ordinários, compete não só ao funcionário florestal como a qualquer outra autoridade pública requisitar os meios materiais e convocar os homens em condições de prestar auxílio.

Art. 26. Constituem contravenções penais, puníveis com três meses a um ano de prisão simples ou multa de uma a cem vezes o salário mínimo mensal do lugar e da data de infração ou ambas as penas cumulativamente:

a) (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

b) (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

c) (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

d) (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

e) (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

f) (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

g) (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

h) (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

i) (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

j) deixar de restituir à autoridade licenças extintas pelo decurso do prazo ou pela entrega ao consumidor dos produtos procedentes de florestas;

l) empregar, como combustível, produtos florestais ou hulha, sem uso de dispositivos que impeçam a difusão de fagulhas, suscetíveis de provocar incêndios nas florestas;

m) soltar animais ou não tomar precauções necessárias, para que o animal de sua propriedade não penetre em florestas sujeitas a regime especial;

n) (REVOGADO PELA LEI 9.605/98);

o) (REVOGADO PELA LEI 9.605/98);

p) VETADO

q) transformar madeiras de lei em carvão, inclusive para qualquer efeito industrial, sem licença da autoridade competente;

Art. 27. É proibido o uso de fogo nas florestas e demais formas de vegetação;

PARÁGRAFO ÚNICO - Se peculiaridades locais ou regionais justificarem o emprego do fogo em práticas agro-pastoris ou florestais a permissão será estabelecida em ato do Poder Público, circunscrevendo as áreas e estabelecendo normas de precaução.

Art. 28. (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

Art. 29. (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

Art. 30. (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

Art. 31. (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

Art. 32. (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

Art. 33. (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

Art. 34. (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

Art. 35. (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

Art. 36. (REVOGADO PELA LEI 9.605/98).

Art. 37. Não serão transcritos ou averbados no Registro Geral de Imóveis os atos de transmissão inter-vivos ou causa mortis, bem como a constituição de ônus reais, sobre imóveis da zona rural, sem a apresentação de certidão negativa de dívidas referentes a multas previstas nesta Lei ou nas Leis estaduais supletivas, por decisão transitada em julgado.

Art. 37-A. Não é permitida a conversão de florestas ou outra forma de vegetação nativa para uso alternativo do solo na propriedade rural que possui área desmatada, quando for verificado que a referida área encontra-se abandonada, subutilizada ou utilizada de forma inadequada, segundo a vocação e capacidade de suporte do solo.

§ 1º. Entende-se por área abandonada, subutilizada ou utilizada de forma inadequada, aquela não efetivamente utilizada, nos termos do § 3º, do art. 6º da Lei n.º 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, ou que não atenda aos índices previstos no art. 6º da referida Lei, ressalvadas as áreas de pousio na pequena propriedade ou posse rural familiar ou de população tradicional.

§ 2º. As normas e mecanismos para a comprovação da necessidade de conversão serão estabelecidos em regulamento, considerando, dentre outros dados relevantes, o desempenho da propriedade nos últimos três anos, apurado nas declarações anuais do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR.

§ 3º. A regulamentação de que trata o parágrafo anterior estabelecerá procedimentos simplificados:

I - para a pequena propriedade rural; e

II - para as demais propriedades que venham atingindo os parâmetros de produtividade da região e que não tenham restrições perante os órgãos ambientais.

§ 4º. Nas áreas passíveis de uso alternativo do solo, a supressão da vegetação que abrigue espécie ameaçada de extinção, dependerá da adoção de medidas compensatórias e mitigadoras que assegurem a conservação da espécie.

§ 5º. Se as medidas necessárias para a conservação da espécie impossibilitarem a adequada exploração econômica da propriedade, observar-se-á o disposto na alínea "b" do art. 14.

§ 6º. É proibida, em área com cobertura florestal primária ou secundária em estágio avançado de regeneração, a implantação de projetos de assentamento humano ou de colonização para fim de reforma agrária, ressalvados os projetos de assentamento agro-extrativista, respeitadas as legislações específicas. (NR)

Art. 38. REVOGADO.

Art. 39. REVOGADO.

Art. 40. VETADO.

Art. 41. Os estabelecimentos oficiais de crédito concederão prioridades aos projetos de florestamento, reflorestamento ou aquisição de equipamentos mecânicos necessários aos serviços, obedecidas as escalas anteriormente fixadas em Lei.

PARÁGRAFO ÚNICO - Ao CONSELHO MONETÁRIO NACIONAL, dentro de suas atribuições legais, como órgão disciplinador do crédito e das operações creditícias em todas as suas modalidades e formas, cabe estabelecer as normas para os financiamentos florestais, como juros e prazos compatíveis, relacionados com os planos de florestamento e reflorestamento aprovados pelo CONSELHO FLORESTAL FEDERAL.

Art. 42. Dois anos depois da promulgação desta Lei, nenhuma autoridade poderá permitir a adoção de livros escolares de leitura que não contenham textos de educação florestal, previamente aprovados pelo Conselho Federal de Educação, ouvido o órgão florestal competente.

§ 1º - As estações de rádio e televisão incluirão, obrigatoriamente, em suas programações, texto e dispositivos de interesse florestal, aprovados pelo órgão competente no limite mínimo de cinco (5) minutos semanais distribuídos ou não em diferentes dias.

§ 2º - Nos mapas e cartas oficiais serão obrigatoriamente assinalados os Parques e Florestas Públicas.

§ 3º - A União e os Estados promoverão a criação e o desenvolvimento de escolas para o ensino florestal, em seus diferentes níveis.

Art. 43. Fica instituída a SEMANA FLORESTAL, em datas fixadas para as diversas regiões do País, por Decreto Federal. Será a mesma comemorada, obrigatoriamente, nas escolas e estabelecimentos públicos ou subvencionados através de programas

objetivos em que se ressalte o valor das florestas, face aos seus produtos e utilidades, bem como sobre a forma correta de conduzi-las e perpetuá-las.

PARÁGRAFO ÚNICO - Para a Semana Florestal serão programadas reuniões, conferências, jornadas de reflorestamento e outras solenidades e festividades, com o objetivo de identificar as florestas como recurso natural renovável de elevado valor social e econômico.

Art. 44. O proprietário ou possuidor de imóvel rural com área de floresta nativa, natural, primitiva ou regenerada ou outra forma de vegetação nativa em extensão inferior ao estabelecido nos incisos I, II, III e IV do art. 16, ressalvado o disposto nos seus §§ 5º e 6º, deve adotar as seguintes alternativas, isoladas ou conjuntamente:

I - recompor a reserva legal de sua propriedade mediante o plantio, a cada três anos, de no mínimo 1/10 da área total necessária à sua complementação, com espécies nativas, de acordo com critérios estabelecidos pelo órgão ambiental estadual competente;

II - conduzir a regeneração natural da reserva legal; e

III - compensar a reserva legal por outra área equivalente em importância ecológica e extensão, desde que pertença ao mesmo ecossistema e esteja localizada na mesma microbacia, conforme critérios estabelecidos em regulamento.

§ 1º. Na recomposição de que trata o inciso I, o órgão ambiental estadual competente deve apoiar tecnicamente a pequena propriedade ou posse rural familiar.

§ 2º. A recomposição de que trata o inciso I pode ser realizada mediante o plantio temporário de espécies exóticas como pioneiras, visando a restauração do ecossistema original, de acordo com critérios técnicos gerais estabelecidos pelo CONAMA.

§ 3º. A regeneração de que trata o inciso II será autorizada, pelo órgão ambiental estadual competente, quando sua viabilidade for comprovada por laudo técnico, podendo ser exigido o isolamento da área.

§ 4º. Na impossibilidade de compensação da reserva legal dentro da mesma micro-bacia hidrográfica, deve o órgão ambiental estadual competente aplicar o critério de maior proximidade possível entre a propriedade desprovida de reserva legal e a área escolhida para compensação, desde que na mesma bacia hidrográfica e no mesmo Estado, atendido, quando houver, o respectivo Plano de Bacia Hidrográfica, e respeitadas as demais condicionantes estabelecidas no inciso III.

§ 5º. A compensação de que trata o inciso III deste artigo, deverá ser submetida à aprovação pelo órgão ambiental estadual competente, e pode ser implementada mediante o arrendamento de área sob regime de servidão florestal ou reserva legal, ou aquisição de cotas de que trata o art. 44-B.

§ 6º. O proprietário rural poderá ser desonerado, pelo período de trinta anos, das obrigações previstas neste artigo, mediante a doação, ao órgão ambiental competente, de área localizada no interior de Parque Nacional ou Estadual, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva Biológica ou Estação Ecológica pendente de regularização fundiária, respeitados os critérios previstos no inciso III deste artigo. (NR)

Art. 44-A. O proprietário rural poderá instituir servidão florestal, mediante a qual voluntariamente renuncia, em caráter permanente ou temporário, a direitos de supressão ou exploração da vegetação nativa, localizada fora da reserva legal e da área com vegetação de preservação permanente.

§ 1º. A limitação ao uso da vegetação da área sob regime de servidão florestal deve ser, no mínimo, a mesma estabelecida para a Reserva Legal.

§ 2º. A servidão florestal deve ser averbada à margem da inscrição de matrícula do imóvel, no registro de imóveis competente, após anuência do órgão ambiental estadual competente, sendo vedada, durante o prazo de sua vigência, a alteração da destinação da área, nos casos de transmissão a qualquer título, de desmembramento ou de retificação dos limites da propriedade. (NR)

Art. 44-B. Fica instituída a Cota de Reserva Florestal - CRF, título representativo de vegetação nativa sob regime de servidão florestal, de Reserva Particular do Patrimônio Natural ou reserva legal instituída voluntariamente sobre a vegetação que exceder os percentuais estabelecidos no art. 16 deste Código.

Parágrafo único. A regulamentação deste Código disporá sobre as características, natureza e prazo de validade do título de que trata este artigo, assim como os mecanismos que assegurem ao seu adquirente a existência e a conservação da vegetação objeto do título. (NR)

Art. 44-C. O proprietário ou possuidor que, a partir da vigência da Medida Provisória n.º 1.736-31, de 14 de dezembro de 1998, suprimiu, total ou parcialmente florestas ou demais formas de vegetação nativa, situadas no interior de sua propriedade ou posse, sem as devidas autorizações exigidas por Lei, não pode fazer uso dos benefícios previstos no inciso III do art. 44. (NR)

Art. 45. Ficam obrigados ao registro no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA os estabelecimentos comerciais responsáveis pela comercialização de moto-serras, bem como aqueles que adquirirem este equipamento.

§ 1º. - A licença para o porte e uso de moto-serras será renovada a cada 1 (hum) ano perante o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

§ 2º. - Os fabricantes de moto-serras ficam obrigados, a partir de 180 (cento e oitenta dias) da publicação desta Lei, a imprimir, em local visível deste equipamento, numeração cuja seqüência será encaminhada ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e constará das correspondentes notas fiscais.

§ 3º. - A comercialização ou utilização de moto-serras sem a licença a que se refere este artigo constitui crime contra o meio ambiente, sujeito à pena de detenção de 3 (três) meses a 1 (um) ano e multa, além da apreensão da moto-serra, sem prejuízo da responsabilidade pela reparação dos danos causados.

Art. 46. No caso de florestas plantadas, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, zelará para que seja preservada, em cada município, área destinada à produção de alimentos básicos e pastagens, visando ao abastecimento local.

Art. 47. O Poder Executivo promoverá no prazo de 180 dias, a revisão de todos os contratos, convênios, acordos e concessões relacionados com a exploração florestal em geral, a fim de ajustá-las às normas adotadas por esta lei.

Art. 48. Fica mantido o Conselho Florestal, com sede em Brasília, como órgão consultivo e normativo da política florestal brasileira.

PARÁGRAFO ÚNICO - A composição e atribuições do Conselho Florestal Federal, integrado, no máximo, por 12 (doze) membros, serão estabelecidas por decreto do Poder Executivo.

Art. 49. O Poder Executivo regulamentará a presente Lei, no que for julgado necessário à sua execução.

Art. 50. Esta Lei entrará em vigor 120 (cento e vinte) dias após a data de sua publicação revogados o Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934 (Código Florestal), e demais disposições em contrário.

Brasília, 15 de setembro de 1965; 144º. da Independência e 77º. da República.

H. CASTELO BRANCO  
Hugo Leme  
Otávio Gouveia de Bulhões  
Flávio Lacerda

ANEXO D - ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM OS ATORES SOCIAIS ENVOLVIDOS NO CONFLITO SÓCIO-AMBIENTAL DO ARROIO CADENA.

Identificação do grupo social: \_\_\_\_\_

Representante: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço/Bairro: \_\_\_\_\_

O conflito sócio-ambiental do Arroio Cadena tem sido assim considerado devido às divergências existentes a respeito das possíveis soluções para os problemas sociais e ambientais que envolve.

Com base nisso, o grupo que V.Sa. representa considera que:

1. A situação atual do Arroio Cadena e suas conseqüências:
  - ( ) dizem respeito unicamente às comunidades ribeirinhas ao arroio e seus afluentes;
  - ( ) dizem respeito a todas as pessoas que residem nessa bacia hidrográfica e que influenciam na sua qualidade direta ou indiretamente;
  - ( ) é um problema de toda a comunidade santamariense, com repercussões regionais.
  
2. O Arroio Cadena, seus afluentes e margens são:
  - ( ) bens de uso comum e por isso devem ser recuperados para o bem-estar de todos;
  - ( ) bens de uso privado (moradores de suas margens);
  - ( ) bens cujo uso deve servir ao interesse de determinados grupos sociais.



ANEXO E – LISTAGEM DOS REPRESENTANTES DOS ATORES SOCIAIS ENTREVISTADOS.

- Terezinha Almada Lermen, presidente da Associação Comunitária do Bairro Perpétuo Socorro.
- Professora Maria Helena Fogaça Correa, presidente da Associação dos Moradores do Bairro Itararé.
- Deloci Nascimento Zago, presidente da Associação Comunitária Passo d'Areia.
- João Antônio Vieira Ribeiro, presidente da Associação Comunitária da Vila Lídia.
- Marlene Rodrigues Lopes, presidente da Associação Comunitária da Vila Renascença.
- Claudiomiro Mello, presidente da Associação dos Moradores da Vila Urlândia.
- Engenheiro Florestal Tarso Isaia, coordenador do Programa de Gestão de Recursos Hídricos MMA/IBAMA no Rio Grande do Sul, integrante do Núcleo de Educação Ambiental do IBAMA/RS.
- Engenheiro Agrônomo João Staub Neto, gerente regional da FEPAM/SEMA-RS.
- Cabo Émerson Cristiano Rodrigues dos Santos e Soldado Luis Garcia Guimarães, da PATRAM/Brigada Militar.
- Sônia Siqueira Rissetti, agente de educação ambiental do Centro de Educação Ambiental da CORSAN/Santa Maria.
- Professor Luiz Carlos Tonetto da Silva, da Escola Estadual Augusto Ruschi e 8ª CRE/SEE-RS.
- Professora Lila Maria Araújo Madruga, da Secretaria de Município da Educação de Santa Maria-RS.
- Engenheiro Florestal Luis Cláudio da Silva, coordenador da Coordenadoria do Meio Ambiente/SMSMA de Santa Maria-RS.

- Engenheiro Agrônomo Loreno Còvolo, presidente do Comitê de Gerenciamento da bacia hidrográfica dos rios Vacacaí e Vacacaí-Mirim.
- Professora Noemi Boer, pró-reitora de Extensão e Assuntos Comunitários da UNIFRA - Centro Universitário Franciscano.
- Rafael Camilo Ribeiro, vice-presidente do Grupo K2 de Montanhismo.
- Veterinária Marlene Nascimento, presidente do Clube Amigos dos Animais.
- Química Berenice Weissheimer Roth, presidente do Conselho Administrativo da Fundação Mo'ã - Estudos e Pesquisas para a Proteção e o Desenvolvimento Ambiental.
- Bióloga Encarnación Almudi Villen, secretária executiva da Biofuturo.

ANEXO F – DADOS DESCRITIVOS SOBRE OS ATORES SOCIAIS ENVOLVIDOS NO  
CONFLITO SÓCIO-AMBIENTAL DO ARROIO CADENA - RESULTADOS  
DAS ENTREVISTAS COM REPRESENTANTES DOS GRUPOS.

<p align="center"><b>ATORES SOCIAIS</b></p>	<p><b>(A) POSIÇÃO NO CONFLITO</b> <b>(B) OPINIÕES SOBRE MEDIDAS SANEADORAS</b> <b>(C) ATIVIDADES REALIZADAS</b> <b>(D) PARCERIAS COM OUTROS GRUPOS SOCIAIS</b> <b>(E) RELAÇÃO COM MEIOS DE COMUNICAÇÃO</b></p>
<p>1. PATRAM/Brigada Militar</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem-estar de todos.</p> <p>(B) Plano emergencial de recuperação do Arroio: reflorestamento das margens, canalização dos esgotos, sensibilização dos moradores, retirada dos que residem nas margens, implantação de áreas verdes, etc., pelos órgãos competentes e comunidade em geral.</p> <p>(C) Participação na pesquisa sócio-ambiental na Sub-bacia do Arroio Wolf, caminhadas ecológicas, plantio de mudas nativas, etc.</p> <p>(D) IBAMA, CONDEMA, Ministério Público, UFSM, DEFAP, Fundação Mo'ã, CORSAN.</p> <p>(E) Consegue veicular suas ações junto à Rádio Santamariense, Jornal A Razão e RBS TV.</p>

<p>2. Secretaria de Município da Educação - SMed</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem-estar de todos.</p> <p>(B) A Pref.Mun.deve estabelecer parcerias e envolver a comunidade em discussões e reflexões sobre o Cadena, ouvindo especialistas de diversas áreas para encontrar soluções. Até agora muito pouco foi feito.</p> <p>(C) Educação ambiental nas escolas e comunidades.</p> <p>(D) IBAMA, FEPAM, UNIFRA, UFSM, PATRAM, SAA/RS, Fundação Mo'ã, Movimento de Cidadania pelas Águas, 8ª CRE, Sec.de Mun. de Habitação, Coord. de Meio Ambiente/SMSMA, CONDEMA.</p> <p>(E) Os meios de comunicação tem divulgado em parte suas ações.</p>
<p>3. FEPAM/SEMA</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem-estar de todos.</p> <p>(B) O Poder Público e a comunidade são os responsáveis pelas medidas saneadoras.</p> <p>(C) Trabalho junto à Prefeitura Municipal na tentativa de inclusão da questão ambiental na política de desenvolvimento dos municípios. Fiscalizações, licenciamentos e educação ambiental para a conscientização da população.</p> <p>(D) Acreditam na gestão ambiental compartilhada Estado/Municípios, envolvendo todas as entidades afins.</p> <p>(E) Bom relacionamento através de sua Assessoria de Imprensa.</p>

<p>4. Associação Comunitária do Bairro Perpétuo Socorro</p>	<p>(A) Os moradores do bairro acreditam que a problemática do Arroio Cadena diz respeito unicamente às comunidades ribeirinhas; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso privado desses moradores.</p> <p>(B) Os moradores querem a canalização fechada do Arroio Cadena pela Prefeitura Municipal.</p> <p>(C) Realiza divulgação de informações sobre reciclagem do lixo e cuidados com as águas, realizam campanhas de coleta de lixo reciclável, promovem palestras sobre meio ambiente e estão organizando um Seminário sobre o Arroio Cadena (Jul/01).</p> <p>(D) CONDEMA.</p> <p>(E) Possuem amplo apoio dos meios de comunicação, principalmente o radiofônico.</p>
<p>5. Associação dos Moradores do Bairro Itararé</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem-estar de todos.</p> <p>(B) A Prefeitura Municipal deve buscar verbas para a viabilização de um projeto amplo: fechamento de trechos do canal, contenção das margens, urbanização.</p> <p>(C) Limpezas, palestras e sensibilização através de conversas com os moradores.</p> <p>(D) Associação Amigos do Parque da GARE, Associação do Bairro Perpétuo Socorro e do Campestre Menino Deus.</p> <p>(E) Têm muito boa abertura com os meios de comunicação.</p>

<p>6. Associação dos Moradores da Vila Urlândia</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem-estar de todos.</p> <p>(B) O Poder Público Municipal deveria desenvolver um projeto de parceria com o Estado e a comunidade para conseguir verbas para a canalização (contenção das margens) do Arroio.</p> <p>(C) Apresentação de um dossiê sobre as prioridades do bairro, dentre elas a questão do Arroio Cadena, para o Prefeito Valdeci de Oliveira.</p> <p>(D) Foi feita tentativa de parceria junto à UAC, sem resultados. Tem parceria com a Escola Municipal São Carlos e com o Conselho da Capela São Carlos.</p> <p>(E) Sempre divulgam os problemas do bairro, principalmente em dias de chuva e alagamentos, exigindo ações dos órgãos competentes (em especial a Rádio Santamariense).</p>
<p>7. Comitê de Gerenciamento das bacias hidrográficas dos rios Vacacaí e Vacacaí-mirim</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem estar de todos.</p> <p>(B) A Prefeitura Municipal, a CORSAN e a comunidade devem cumprir e fazer cumprir as leis, inclusive prevendo a adoção de regulamentos complementares.</p> <p>(C) Participação em discussões sobre o problema, desenvolvimento de movimentos de conscientização sobre a preservação e a importância da água.</p> <p>(D) Centro de Referência do Movimento de Cidadania pelas Águas, CORSAN, Câmara de Vereadores de Santa Maria.</p> <p>(E) De certa forma, conseguem veicular ações nos meios de comunicação, porém não o suficiente como gostariam.</p>

<p>8. Associação Comunitária Passo d'Areia</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso privado (moradores/proprietários de suas margens).</p> <p>(B) A Prefeitura Municipal e autoridades competentes devem realizar limpeza geral do Arroio, conscientização das pessoas e canalização fechada do antigo leito do Cadena, que foi desviado no passado.</p> <p>(C) A Associação recebeu por doação um terreno de 300 m<sup>2</sup> para construir sua sede, e está tendo dificuldades para construir, visto que o terreno é cortado pelo antigo curso do Cadena - isso gera discussões e debates nas reuniões da Associação.</p> <p>(D) Não tem estabelecido parcerias.</p> <p>(E) Sempre que solicitam, suas ações são divulgadas nos meios de comunicação.</p>
<p>9. IBAMA</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem-estar de todos.</p> <p>(B) A iniciativa deve ser do Poder Público Municipal, através da elaboração e viabilização de um projeto de saneamento que inclua componentes sócio-ambientais. Os governos federal e estadual são co-responsáveis, assim como toda a comunidade.</p> <p>(C) Educação ambiental, tentando levar informações e motivação aos cidadãos santamarienses para se envolver e exigir a resolução do problema da forma mais adequada. Fiscalizações de deposições de lixo e intervenções irregulares nas margens dos cursos d'água.</p> <p>(D) Escolas, associações de bairros, Comissão de Educação Ambiental do CONDEMA, técnicos da Coordenadoria de Meio Ambiente e das Secretarias de Município do Planejamento e Educação, Fundação Mo'ã, PATRAM/BM, 8ª CRE/RS, CORSAN, Ministério Público.</p> <p>(E) As emissoras de rádio, principalmente, veiculam as ações do IBAMA em tom de crítica, como se o mesmo estivesse contrário ao "desenvolvimento" da cidade e contra os interesses da população.</p>

<p>10. 8ª CRE - Coordenadoria Regional de Educação</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem-estar de todos.</p> <p>(B) Toda a comunidade de Santa Maria deve estar sensibilizada e consciente para participar efetivamente das ações de recuperação ambiental, cada um fazendo a sua parte de maneira integrada.</p> <p>(C) Educação ambiental, pesquisa e sensibilização.</p> <p>(D) CORSAN, IBAMA, FEPAM, UFSM, UNIFRA, SAA-RS, SMEd, PATRAM, Biofuturo, Fundação Mo'ã e outros.</p> <p>(E) Quando solicitados, os meios de comunicação divulgam ações.</p>
<p>11. Grupo K2 de Montanhismo</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem-estar de todos.</p> <p>(B) Os moradores ribeirinhos e a comunidade santamariense em geral são responsáveis, devem deixar de lançar esgotos e lixo nos cursos d'água e exigir da CORSAN a coleta e tratamento dos esgotos.</p> <p>(C) O grupo é recente e ainda não concretizou ações, porém no seu programa constam atividades de sensibilização junto aos moradores ribeirinhos e à CORSAN.</p> <p>(D) Associação do Bairro Perpétuo Socorro, Corpo de Bombeiros, Exército.</p> <p>(E) Conseguem veicular suas ações quando solicitam.</p>

<p>12. Coordenadoria do Meio Ambiente - SMSMA</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem-estar de todos.</p> <p>(B) A Prefeitura Municipal, as entidades governamentais e não governamentais, o Pró-Guaíba, são responsáveis por adotar as medidas capazes de sanear o Arroio, principalmente seguir o que diz o Código Florestal, Lei 4.771, Art. 2º.</p> <p>(C) Mutirões de limpeza nas margens do Arroio Cadena, projeto de educação ambiental na micro-bacia do Arroio Wolf.</p> <p>(D) UFSM, UNIFRA, IBAMA, 8ª CRE, Movimento de Cidadania pelas Águas, Fundação Mo'ã.</p> <p>(E) Em parte, têm conseguido veicular suas ações nos meios de comunicação.</p>
<p>13. UNIFRA</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem-estar de todos.</p> <p>(B) Pref.Mun., órgãos competentes e comunidade devem se unir e realizar projeto amplo sobre o Cadena, envolvendo aspectos sociais (realocação de moradores), ecológicos (despoluição, abertura das sangas fechadas), humanização das margens (ciclovias, parques).</p> <p>(C) Sensibilização das pessoas sobre a problemática e sobre as vantagens da recuperação do Arroio. Desenvolvimento de trabalhos de pesquisa e extensão nas comunidades ribeirinhas.</p> <p>(D) Fundação Mo'ã, IBAMA, UFSM, Comissão de Educação Ambiental do CONDEMA, PATRAM, Secretaria de Município da Educação e 8ª CRE.</p> <p>(E) Veiculam suas ações através de informativos internos.</p>

<p>14. CORSAN</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Adena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem-estar de todos.</p> <p>(B) O poder público e privado, com o apoio da comunidade, devem criar mecanismos que inibam as ocupações das margens dos cursos d'água e, posteriormente, colocar em prática projetos de recuperação das partes já estragadas.</p> <p>(C) A CORSAN já dispõe de esgoto cloacal em quase toda a bacia do Cadena, dando condições para o tratamento dos esgotos antes de ser devolvido ao Rio. Campanhas de conscientização junto à população.</p> <p>(D) Convênio com a Prefeitura Municipal, através da Vigilância Sanitária, para fiscalizar os esgotos clandestinos.</p> <p>(E) A participação dos meios de comunicação tem sido pequena, apesar de se acreditar que na divulgação de informações esteja o sucesso ainda não alcançado, pois é necessário sensibilizar a todos e não somente aqueles já envolvidos no processo.</p>
<p>15. Biofuturo</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem-estar de todos.</p> <p>(B) O Poder Público Municipal deve começar ações de tratamento do lixo e esgoto e posteriormente envolver a comunidade nessas ações.</p> <p>(C) Ação judicial contra a CORSAN exigindo a ampliação da rede de esgotos sanitários e fiscalização das ligações clandestinas. Educação ambiental (projetos de divulgação, diagnóstico sócio-econômico-cultural e criação de secret. de meio ambiente na SAVINOI).</p> <p>(D) SAVINOI (Sociedade Amigos da Vila Nonoai) e CPT (Comissão da Pastoral da Terra).</p> <p>(E) Conseguem veicular ações em parte pelas rádios e TV Pampa.</p>

<p>16. Fundação Mo'ã</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem-estar de todos.</p> <p>(B) O poder público, nas suas três esferas, e a comunidade em geral, são responsáveis por ações saneadoras. Deve haver sensibilização da comunidade para tomada de consciência e discussões visando o encaminhamento de ações de recuperação.</p> <p>(C) Participação em pesquisa sócio-ambiental em bairros envolvidos, discussões de educação ambiental priorizando apoio a ações pedagógicas efetivas, capazes de envolver a comunidade escolar e, por conseqüência, a comunidade como um todo.</p> <p>(D) CONDEMA, UFSM, IBAMA, PATRAM, SAA/RS, 8ª CRE, Prefeitura Municipal (SMSMA, SMEd e Sec.Habitação) e UNIFRA.</p> <p>(E) Não tem conseguido veicular suas ações nos meios de comunicação.</p>
<p>17. Clube Amigos dos Animais</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem-estar de todos.</p> <p>(B) O poder público é responsável e toda a comunidade deve colaborar: criação de entrepostos de resíduos para reciclagem ao invés de disporem no Cadena, colocação de contêiners próximos ao Cadena para a camada mais pobre da população utilizar.</p> <p>(C) Limpeza da Vila Renascença, plantio de árvores nos antigos locais de depósito de lixo, educação ambiental.</p> <p>(D) Não tem feito parcerias.</p> <p>(E) Consegue veicular suas ações na TV e nas rádios.</p>

<p>18. Associação Comunitária da Vila Renascença</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem-estar de todos.</p> <p>(B) A Prefeitura Municipal é responsável e deve realizar o fechamento do canal do Arroio Cadena, assim como foi feito no Parque Itaimbé.</p> <p>(C) Campanhas com os moradores sobre o lixo, de maneira a não jogarem no Arroio Cadena.</p> <p>(D) Clube Amigos dos Animais, Ação Carismática Irmão Engle e com a Escola Marista São Luiz, atualmente Escola Municipal.</p> <p>(E) Não tem buscado os meios de comunicação.</p>
<p>19. Associação Comunitária da Vila Lídia</p>	<p>(A) Assume a posição de que a problemática do Arroio Cadena envolve toda a comunidade santamariense, repercutindo regionalmente; e que o Cadena, seus afluentes e margens são bens de uso comum e devem ser recuperados para o bem-estar de todos.</p> <p>(B) A Prefeitura Municipal é a principal responsável por encaminhar soluções: limpeza do Arroio, plantios nas margens para evitar desbarrancamentos, realocar os moradores das invasões nas margens para locais seguros nas proximidades.</p> <p>(C) Realizaram a canalização dos esgotos sanitários e pluvial (juntos), que antes corriam a céu aberto, em parceria com a Prefeitura - esses canais drenam para o Arroio Cadena.</p> <p>(D) Prefeitura Municipal.</p> <p>(E) Não tem buscado espaço nos meios de comunicação.</p>