

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

KETHULYN LIMA ABEL

**PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DE CONFLITOS CONCERNENTES AO USO DO
SOLO E DA ÁGUA EM UM SEGMENTO DO RIO SÃO BENTO, NO MUNICÍPIO DE
NOVA VENEZA, SC**

CRICIÚMA

2015

KETHULYN LIMA ABEL

**PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DE CONFLITOS CONCERNENTES AO USO DO
SOLO E DA ÁGUA EM UM SEGMENTO DO RIO SÃO BENTO NO, MUNICÍPIO DE
NOVA VENEZA, SC**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Engenheira Ambiental no curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador: Prof.º MSc. Gustavo José Deibler Zambrano

CRICIÚMA

2015

KETHULYN LIMA ABEL

**PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DE CONFLITOS CONCERNENTES AO USO DO
SOLO E DA ÁGUA EM UM SEGMENTO DO RIO SÃO BENTO NO, MUNICÍPIO DE
NOVA VENEZA, SC**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Engenharia Ambiental, no Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Restauração de ambientes alterados e recuperação de áreas degradadas.

Criciúma, 17 de Novembro de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof.º Gustavo José Deibler Zambrano - Mestre – (UNESC) - Orientador

Prof. Mário Ricardo Guadagnim - Mestre – (UNESC)

Prof. José Carlos Virtuoso - Mestre – (UNESC)

**Aos meus pais Gerson e Gislane, meu
esposo Maycon e minha filha Julia. Sem
vocês eu nada seria. Com todo amor e
carinho, Dedico!**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, fonte de serenidade, coragem e sabedoria para prosseguir na horas difíceis, me dando saúde, força e proteção.

Aos meus pais, Gerson e Gislane, que doaram seu tempo para que eu efetivasse a minha pesquisa. Eles me ensinaram os verdadeiros valores da vida. Obrigada pela dedicação incondicional, pela compreensão, educação, amor, carinho e apoio em toda minha vida afetiva e profissional. Vocês são os grandes responsáveis pela minha formação. Essa conquista é nossa!

Ao meu esposo e companheiro Maycon, por sempre me apoiar e ajudar a atingir meus objetivos, por me fazer ter a certeza de nunca estar só, mesmo nos momentos mais difíceis, por saber relevar as minhas ausências e continuar ao meu lado, fazendo isso com muito carinho, compreensão e amor, dando apoio e forças para a conclusão deste trabalho. A você expresso meu maior agradecimento.

À minha amada filha Julia, por me ensinar o verdadeiro sentido da vida, por continuar me dando todo seu amor e carinho mesmo depois das minhas ausências, e por encontrar nos seus sorrisos, beijos e abraços a solução para todos os problemas.

Ao Prof. Gustavo Zambrano, pela oportunidade de tê-lo como meu orientador. Por aturar meus momentos de estresse, e me mostrar que nem tudo é motivo para desespero. Pelo profissionalismo, competência, disposição, paciência, compreensão e por exercer com dedicação e esmero sua função, transmitindo seus conhecimentos, com sugestões fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos e colegas do curso de Engenharia Ambiental, com quem dividi bons momentos dentro e fora do Campus.

À minha querida amiga Maria Leticia, pelas inúmeras horas de conversa, desabafo e apoio, nesse momento estressante de TCC.

Aos professores do curso de Engenharia Ambiental, pelo empenho em transmitir seus conhecimentos, em especial ao professor Mário Ricardo Guadagnin, pelos conselhos valiosíssimos e amizade, e ao professor Zeca, por aceitarem prontamente o convite para participação da banca de defesa, além das contribuições durante todo o curso.

A FUNDAVE, por ter tido a possibilidade de participar da inauguração desta Fundação, por permitir que esse trabalho fosse realizado e por contribuir para o meu

crescimento profissional.

Ao meu supervisor de estágio Eng. Juliano Mondardo Dal Molin, por acreditar no meu trabalho, me dando todo o suporte e apoio para a concretização do mesmo.

Ao colega de trabalho Biólogo Marcelo Passeto, por fornecer de bom grado seu conhecimento e ajuda no levantamento e classificação das espécies arbóreas no segmento do Rio em estudo.

Se depois dessa longa lista eu deixei de citar alguém, peço as minhas desculpas e se sintam agradecidos!

“Se você pode sonhar, você pode fazer.”

Walt Disney

RESUMO

A degradação ambiental decorrente de ações antrópicas é um fator que causa preocupações para as gerações atuais e incertezas para a sobrevivência e qualidade de vida das futuras gerações. As atividades resultantes dessas ações, quando desenvolvidas de maneira incorreta, ou em locais impróprios, como áreas de preservação permanente, causam a degradação e sérias alterações no equilíbrio ambiental dos ecossistemas, como é o caso do segmento do Rio São Bento, entre a Barragem da CASAN e a comunidade de São Bento Alto no município de Nova Veneza, Santa Catarina. A metodologia utilizada para o desenvolvimento do presente trabalho é considerada quanto à natureza, como sendo uma pesquisa básica, quantitativa, exploratória e observacional. O presente trabalho tem como objetivo elaborar um prognóstico do uso do solo e da água da área em questão, buscando a resolução de múltiplos conflitos através de um diagnóstico ambiental das atividades atuantes nesta área. Para tal fim, o uso de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) permite a sistematização de dados e a realização de distintas análises geoespaciais, como a criação do mapa da Área de Influência Direta, a qual é uma importante ferramenta para o estudo, no sentido de identificar e orientar quantitativamente as atividades que atuam na área, possibilitando em vista a preservação ambiental e o uso racional de recursos e o correto manejo de uso do solo e da água. Em função dos conflitos gerados pelos impactos ambientais, decorrentes das atividades encontradas no local investigado, constataram-se as atividades mais impactantes, como, agricultura, mineração, ocupação antrópica e recreação. A identificação destas ações antrópicas foram fundamentais para a elaboração de propostas para resolução desses conflitos, sendo a recuperação da mata ciliar através de técnicas nucleadoras, a que deve ser dada maior urgência.

Palavras-chave: Sistema de Informação Geográfica. Atividades antrópicas. Impactos Ambientais. Recuperação de mata ciliar.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Sistemas de Coordenadas Planas UTM	43
Figura 2 – Diagrama de critérios da metodologia.....	49
Figura 3 – Localização do município de Nova Veneza.....	50
Figura 4 – Área de estudo.....	Error! Bookmark not defined. 51
Figura 5 – Classes da cobertura e do uso da terra Níveis I e II. Error! Bookmark not defined.	54
Figura 6 – Cores das classes de mapeamento em RGB Error! Bookmark not defined.	55
Figura 7 – Barragem do Rio São Bento	60
Figura 8 – Animais presentes no Rio São Bento.....	62
Figura 9 –Animais presentes dentro do Rio São Bento Error! Bookmark not defined.	63
Figura 10 –Animais presentes no Rio São Bento.....	63
Figura 11 – Área de Influência Indireta - All.....	65
Figura 12 – Mapeamento da Área de Influência Indireta - All Error! Bookmark not defined.	66
Figura 13 –Legenda dos tipos de uso do solo correspondentes no mapa da Área de Influência Indireta	67
Figura 14 – Plantação de milho.....	69
Figura 15 - Rizicultura.....	69
Figura 16 - Vegetação Nativa.....	70
Figura 17 - Pontos com escassez de mata ciliar.....	71
Figura 18 - Áreas de pastagem.....	72
Figura 19 - Área de Vegetação Natural Campestre.....	73
Figura 20 - Rio São Bento.....	73
Figura 21 - Área Urbanizada.....	74
Figura 22 - Ocupação antrópica.....	75
Figura 23 - Malhas de Eucalipto.....	76
Figura 24 - Mineração de Seixo.....	76
Figura 25 - Área de Influência Direta - AID.....	78
Figura 26 - Mapeamento da Área de Influência Direta - AID.....	79

Figura 27 - Lavação na margem do Rio São Bento.....	82
Figura 28 - Canal adutor para irrigação das culturas agrícolas.....	84
Figura 29 - Canchas de arroz.....	84
Figura 30 - Canal de irrigação à céu aberto.....	85
Figura 31 - Canal para irrigação com resíduos sólidos.....	87
Figura 32 - Remoção da vegetação presente nas margens.....	89
Figura 33 - Remoção da vegetação presente nas margens.....	90
Figura 34 - Moradias na área rural localizadas na APP do segmento em estudo.....	91
Figura 35 - Aviários na área rural localizados na APP no segmento em estudo.....	92
Figura 36 - Posto de gasolina e borracharia situados em área urbana na APP do segmento em estudo.....	92
Figura 37 - Criação de aves em propriedade próxima ao Rio São Bento dentro da APP.....	93
Figura 38 - Área utilizada para recreação e lazer.....	96
Figura 39 - Lixeiras encontradas próximas a um segmento do Rio São Bento utilizado para recreação e lazer.....	97
Figura 40 - Resíduos sólidos encontrados dispostos inadequadamente próximo a um segmento do Rio São Bento utilizado para recreação e lazer.....	97
Figura 41 - Imagem aérea do local de instalação do britador municipal em 17/02/2003.....	100
Figura 42 - Imagem aérea atual do britador municipal.....	101
Figura 43 - Acesso ao pátio do britador pela rodovia municipal NVA 154.....	102
Figura 44 - Pátio do britador municipal onde será executado o projeto de recomposição.....	102
Figura 45 - Rio São Bento em frente ao acesso do britador municipal.....	103
Figura 46 - Transposição do solo permitindo a colonização da área degradada através dos organismos no solo.....	106
Figura 47 - Modelo de coletores de sementes.....	108
Figura 48 - Poleiros secos imitando ramos secos.....	109
Figura 49 - Poleiro vivo de torres de cipó.....	110
Figura 50 - Transposição de galharias.....	111
Figura 51 - Esquema de disposição das mudas pioneiras e não pioneiras para a nucleação através do plantio de mudas nativas.....	112

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – O uso da água pela indústria, agricultura e uso doméstico no mundo em cada região.....	25
Gráfico 2 – Gráfico dos diferentes tipos de uso do solo na Área de Influência Indireta.....	68
Gráfico 3 – Gráfico dos diferentes tipos de uso do solo na Área de Influência Direta.	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Matriz de caracterização de impactos ambientais.....	29
Quadro 2 – Principais impactos ambientais resultantes de ocupação antrópica em APP.....	31
Quadro 3 – Evolução do Planejamento Ambiental.....	33
Quadro 4 – Classificação da cartografia.....	38
Quadro 5 – Modelo da matriz de impactos ambientais.....	57
Quadro 6 – Tabela de atributos da Área de Influência Indireta.....	68
Quadro 7 – Tabela de atributos da Área de Influência Direta.....	80

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
APP	Área de Preservação Permanente
CASAN	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FUNDAVE	Fundação Municipal do Meio Ambiente de Nova Veneza
GPS	Global Positioning System
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PIB	Produto Interno Bruto
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SAD	South American Datum
SCUT	Sistema de Classificação de Uso da Terra
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
UTM	Universal Transversa de Mercator

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1 ABORDAGEM LEGISLATIVA	17
2.2 USO DO SOLO E DA ÁGUA <i>VERSUS</i> ATIVIDADES ANTRÓPICAS.....	22
2.2.1 Uso do solo e da água <i>Versus</i> Agricultura	24
2.2.2 Uso do solo e da água <i>Versus</i> Mineração de Seixo	27
2.2.3 Uso do solo e da água <i>Versus</i> Ocupação Antrópica.....	30
2.2.4 Uso do solo e da água <i>Versus</i> Recreação	32
2.3 PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL.....	33
2.4 CARTOGRAFIA	38
2.4.1 Carta, Mapa, Planta	39
2.4.2 Escala.....	41
2.4.3 Sistemas de coordenadas geográficas	42
2.4.4 Sistemas de coordenadas planas UTM – Universal Transversa Mercator	43
2.4.5 Datum	44
2.5 SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS - SIG.....	46
3. METODOLOGIA	49
3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	51
3.2 DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	53
3.2.1 Elaboração dos mapas	55
3.2.2 Matriz de Impacto Ambiental.....	58
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	62
4.1 USOS PERMITIDOS PARA RIO CLASSE II.....	62
4.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	66
4.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID).....	79
4.4 MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	84
4.5 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DOS CONFLITOS DO USO DO SOLO E DA ÁGUA NA AGRICULTURA.....	85
4.6 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DOS CONFLITOS DO USO DO SOLO E DA ÁGUA NA MINERAÇÃO DE SEIXO.....	90

4.7 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DOS CONFLITOS DO USO DO SOLO E DA ÁGUA NA OCUPAÇÃO ANTRÓPICA.....	92
4.8 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DOS CONFLITOS DO USO DO SOLO E DA ÁGUA NA RECREAÇÃO.....	97
4.9 PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR DO SEGMENTO DO RIO SÃO BENTO EM ESTUDO	100
4.9.3.1 Transposição de Solo.....	107
4.9.3.2 Semeadura direta ou hidrossemeadura	108
4.9.3.3 Coletores de Sementes	108
4.9.3.4 Poleiros Artificiais	109
4.9.3.4.1 Poleiros Secos	110
4.9.3.4.2 Poleiros Vivos.....	111
4.9.3.5 Transposição de Galharias.....	112
4.9.3.6 Plantio de mudas em ilhas de alta diversidade	113
4.9.3.7 Espécies nativas utilizadas para recomposição	114
5 CONCLUSÃO	116
REFERÊNCIAS.....	118
APÊNDICE(S).....	126

1 INTRODUÇÃO

A degradação ambiental decorrente de ações antrópicas, é um fator que causa preocupações às gerações atuais e incertezas para a sobrevivência e qualidade de vida das futuras gerações. As atividades humanas, quando desenvolvidas de maneira incorreta, ou em locais impróprios, como áreas de preservação permanente, causam a degradação e sérias alterações no equilíbrio ambiental dos ecossistemas.

Quando o desequilíbrio ambiental ocorre em função do indevido uso do solo e/ou da água, resultante das atividades agrícolas, ou pela exploração intensiva das matas por meio de mineração e recreação, o ambiente sofre com as novas condições impostas. Como resultado o desmatamento provoca a erosão do solo, sedimentação e poluição dos rios, e uma série de outros impactos, necessitando da intervenção por meio de técnicas de recuperação, que tem como objetivos criar condições para sustentação da vegetação na área.

Desta forma o tema escolhido vem ao encontro desta preocupação em resolver os conflitos relacionados ao uso do solo e da água, oriundos das atividades de mineração, agricultura, ocupação antrópica e recreação, os quais causaram a degradação da mata ciliar do rio em estudo. Contudo vem a preocupação em preservar e recuperar essas áreas, visando o equilíbrio ambiental dos ecossistemas.

Atualmente o auxílio de ferramentas computacionais como os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), é de suma importância para esse tipo de estudo, pois permite a visualização dos dados georreferenciados constantes sobre uma região e a análise da informação espacial sobre as alterações do uso e ocupação do solo, fator físico mais afetado pela ação antrópica. A sua aplicação na proposta de recuperação da mata ciliar em um segmento do Rio São Bento, da Barragem até a comunidade de São Bento Alto, no município de Nova Veneza, pode ser considerada uma significativa ferramenta de apoio, possibilitando relacionar os aspectos físicos, bióticos e antrópicos da paisagem, para posteriormente poder analisá-las em forma de mapas.

Neste sentido, justifica-se a realização do presente estudo que tem como objetivo elaborar um prognóstico do uso do solo e da água em um segmento do Rio São Bento objetivando a resolução de seus múltiplos conflitos através de um diagnóstico ambiental das atividades de mineração, agricultura, ocupação antrópica e

recreação.

Para alcançar esta meta, foram definidos os seguintes objetivos específicos: a) Realizar levantamento de campo objetivando o diagnóstico do rio em estudo; b) Elaborar um banco de dados geoespaciais em ambiente SIG através dos dados coletados a campo; c) Estudar e propor diferentes técnicas para resolução de conflitos de uso do solo e da água gerados pelas atividades de mineração de seixo, desmatamento de vegetação ciliar, agricultura, recreação e lazer.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ABORDAGEM LEGISLATIVA

As constantes transformações que a sociedade vem enfrentando nos últimos tempos em decorrência do desenvolvimento industrial, tecnológico e do aumento demográfico do planeta, vêm trazendo consequências irreparáveis ao meio ambiente (D. JÚNIOR, 2012). Esses problemas ambientais são graves e se acumulam nas diversas áreas, “tanto na rural, onde o desmatamento já é realidade em todo o país, como também nos centros urbanos onde a concentração de pessoas é cada vez maior” (PORTO, 2009, p.10).

O presente texto busca trazer reflexões do meio ambiente acerca da conceituação jurídica, bem como os princípios e os preceitos constitucionais para a sua proteção. “É indubitável a importância do tema, pois o ambiente ocupa hoje o primeiro degrau das discussões dos Estados modernos, por atingir um dos principais direitos do ser humano, o direito à vida” (PORTO, 2009, p.10).

A Constituição Federal de 1988, preocupada com o realce mundial que vinha sendo dada à proteção do meio ambiente, criou os capítulos VI e VIII para tratar desse assunto, reconhecendo no referido normativo que a problemática ambiental é de vital importância para o meio social, conciliando até mesmo valores aparentemente antagônicos, com desenvolvimento econômico e preservação do meio ambiente. O artigo 225, o qual é o regulador dos direitos do meio ambiente, declara que:

todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Ainda tratando da Constituição Federal (1988), o direito que a população tem de um meio ambiente ecologicamente equilibrado é reconhecido como garantia fundamental, e na intenção de efetivar essa proteção, os artigos 5º, inciso XXIII, 170º, incisos III e IV, 182º e 186º, inciso II, determinam de forma expressa que a propriedade, rural ou urbana, deve cumprir sua função social e ambiental.

Além disso, tem-se a publicação da Lei nº 6.938 (1981), que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, trazendo como grande avanço para a

proteção ambiental a instituição da responsabilidade objetiva, onde em seu art. 2º declara que:

A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

- I- Ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- II- Racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- III- Planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- IV- Proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- V- Controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- VI- Incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
- VII- Acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- VIII- Recuperação de áreas degradadas;
- IX- Proteção de áreas ameaçadas de degradação;
- X- Educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente (BRASIL, 1988).

A Política Nacional do Meio Ambiente (1981), além de estabelecer conceitos, princípios, objetivos, instrumentos, mecanismos de aplicação e de formulação, institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA. Este é composto por “órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental”. Possui a seguinte estrutura:

- Órgão Superior: O conselho de Governo;
- Órgão Consultivo e Deliberativo: O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, tendo como função assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida;
- Órgão Central: O Ministério do Meio Ambiente - MMA;
- Órgão Executor: O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;

- Órgãos Seccionais: Os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental;
- Órgãos Locais: Os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições (MMA, s.d.).

Tratando-se ainda da Lei nº 6.938 (1981), em seu art. 8º, esta relata que compete ao CONAMA:

- I- Estabelecer, mediante proposta do IBAMA, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos Estados e supervisionado pelo IBAMA;
- II- Determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem assim a entidades privadas, as informações indispensáveis para apreciação dos estudos de impacto ambiental, e respectivos relatórios, no caso de obras ou atividades de significativa degradação ambiental, especialmente nas áreas consideradas patrimônio nacional;
- VII- Estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos (BRASIL, 1981).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, “considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da PNMA”, define em seu art 1º como impacto ambiental:

qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I – a saúde, a segurança e o bem estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – a biota; IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V – a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986).

A Resolução CONAMA 001 de 23 de janeiro de 1986, estabelece as definições e as diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental, através do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental

– EIA/RIMA, os quais são exigidos para as atividades consideradas de significativo impacto ambiental (MMA, 2006).

Atualmente, uma das principais leis ambientais é a Lei nº 12.651 (2012), conhecida como “Novo Código Florestal”, o qual demonstra alto grau de proteção, tanto para os ecossistemas florestais, quanto para outras formas de vegetação presentes nas áreas de preservação permanente (APPs) e nas áreas de reserva legal.

As áreas de Preservação Permanente é definida pelo Novo Código Florestal (2012), em seu art 3º, inciso II, como:

área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

A referida legislação, em seu art. 4º, considera APP, em zonas rurais ou urbanas:

I- as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: a) 30 metros, para os cursos d’água de menos de 10 metros de largura; b) 50 metros, para os cursos d’água que tenham de 10 a 50 metros de largura; c) 100 metros, para os cursos d’água que tenham de 50 a 200 metros de largura; d) 200 metros, para os cursos d’água que tenham de 200 a 600 metros de largura; e) 500 metros, para os cursos d’água que tenham largura superior a 600 metros [...]

III- as áreas no entorno dos reservatórios d’água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d’água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento [...] (BRASIL, 2012).

Em seu art. 7º tem-se que “a vegetação situada em APP deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado” (BRASIL, 2012), e em casos de supressão da vegetação em área de APP, o proprietário tem como dever promover a recomposição da vegetação. Já no art. 8º consta que “a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em APP somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental” (BRASIL, 2012).

Como o presente trabalho tem como objeto de estudo uma área situada no município de Nova Veneza, deve-se levar em consideração a Lei Orgânica municipal de nº 0/1990, a qual em seu art 13º relata a competência do município, em comum acordo com a União e o Estado:

VI – proteger o meio ambiente e combater a sua poluição em qualquer de suas formas;
VII – preservar as florestas, a fauna e a flora;
[...] XI – registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos minerais em seu território (NOVA VENEZA, 1990).

De acordo com a legislação citada anteriormente, no capítulo referente ao meio ambiente, afirma-se que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Poder Público e a coletividade, o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”, sendo de responsabilidade do município, seguindo o art. 126º:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas e, principalmente: recuperar o meio ambiente, prioritariamente, nas áreas críticas; definir critério para reflorestamento; II – proteger a flora e a fauna, reprimindo práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem extinção de espécie [...]; III – exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental, estudos prévios de impacto ambiental[...] (NOVA VENEZA, 1990).

Diante do descrito acima, o art 127º relata que “aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado” (NOVA VENEZA, 1990).

É importante ainda citar a lei municipal nº 1.705, de 10 de Dezembro de 2004, referente ao Parcelamento de Ocupação e Uso do Solo, na qual em seu art 6º está explícito que não será permitido o parcelamento do solo “[...] em terrenos situados em área de preservação florestal ecológica; [...]”. E no art 10º relata que “As áreas de Preservação Permanente, definidas nesta Lei e no Zoneamento do Uso do Solo, localizadas no loteamento, deverão ser convenientemente delimitadas e assegurada a sua destinação” (NOVA VENEZA, 2004).

Relacionado as áreas de recreação, a referida legislação permite:

loteamento para a formação de Sítios de recreio, a subdivisão de imóvel, situado em perímetro urbano ou em área de expansão urbana, de proteção ambiental, de interesse paisagístico e de lazer, definidas pelo poder público através da lei de zoneamento do uso do solo e que se destinarem a lazer e recreação (NOVA VENEZA, 2004).

Para as atividades voltadas ao município de Nova Veneza, e que estejam relacionadas ao meio ambiente, é de competência e responsabilidade do órgão local realizar as devidas fiscalizações e licenciamentos. Com essa função foi criada a Fundação Municipal do Meio Ambiente de Nova Veneza – FUNDAVE, a qual foi instituída pela Lei Municipal nº 2.421 (2014), instituindo a Política Municipal do Meio Ambiente no local, que tem como objetivo a “preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no Município, condições ao desenvolvimento sócio econômico, ao desenvolvimento sustentável, e à proteção da dignidade da vida humana” (NOVA VENEZA, 2014).

2.2 USO DO SOLO E DA ÁGUA *VERSUS* ATIVIDADES ANTRÓPICAS

O desenvolvimento de diversas atividades ocorrentes no ambiente metropolitano e rural tem estabelecido uma série de relações continuadas de diferentes formas de uso do solo e da água, mas que interagem entre si, como mineração, habitação, indústria, conservação ambiental, agricultura, lazer, recreação, entre outras. Juntamente com essas relações e formas, surgem os conflitos, estando cada vez mais presentes e sendo motivados pela disputa persistente por espaço territorial. As situações mais comuns ocorrem pela presença de habitações em locais próximos a áreas mineradas, incluindo regiões determinadas pela comunidade para uso recreativo, atividade extrativa em unidades de conservação ambiental e em áreas onde se fazem presentes atividades agrícolas (TAVEIRA *et al.*, 1993 apud BITAR, 1997).

A qualidade ambiental de determinada área/região pode ter interferências por conta dos conflitos de uso do solo e a pressão que estes exercem sobre os recursos ambientais, degradando-os. Um exemplo é a devastação da cobertura vegetal, que ao mesmo tempo que contribui para intensificar os processos erosivos,

pode provocar também o assoreamento dos rios e aumentar a evaporação da água do solo e dos corpos de água, além da possível alteração do equilíbrio ecológico dos ecossistemas afetados (CPRH, 2003).

De acordo com Pereira (2012), a demanda pelo uso da água para usos múltiplos vem crescendo gradualmente, em função do aumento da população, desenvolvimento econômico e tecnológico, e a diversificação das atividades desenvolvidas pelo homem. “Os usos múltiplos dos recursos hídricos incluem a irrigação, o abastecimento público, a mineração, a industrialização, a produção de energia hidrelétrica, a dessedentação animal, a navegação, a recreação e o turismo”. Dentre esses e outros motivos, foi aprovada a Lei nº 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, a qual define água como “um recurso natural limitado, dotado de valor econômico” (BRASIL, 1997). Este conceito abre fatores, entre outras ferramentas, para a cobrança pelo uso da água bruta.

Segundo Pereira (2012), quando existe um aumento na demanda, é comum surgir conflitos entre usuários, fazendo com que haja necessidade de serem propostas medidas de controle para evitar esses conflitos. Uma dessas medidas é a outorga de direito de uso dos recursos hídricos, em que o poder público tem autonomia para autorizar, conceder ou permitir que o usuário possa utilizar este bem público. “É através deste ato que o Estado exerce, efetivamente, o domínio das águas preconizado pela Constituição Federal, regulando o compartilhamento entre os diversos usuários” (AGUAS, 2015).

A lei Estadual nº 9.748 de 30 de novembro de 1994, em seu artigo 29, declara que qualquer “atividade que alterar as condições quantitativas e/ou qualitativas das águas, superficiais ou subterrâneas, observando o Plano estadual de Recursos Hídricos e os Planos de Bacia Hidrográfica, dependerá de outorga” (SANTA CATARINA, 1994).

As alterações que vêm ocorrendo no meio ambiente desde a década de 60 em função de impactos causados por atividades antrópicas, e que afetam o equilíbrio ecológico, são considerados hoje, segundo Silva (2007), um dos assuntos mais polêmicos do mundo, tornando impossível a implantação de qualquer projeto ou a discussão de qualquer planejamento sem que o impacto ao meio ambiente esteja presente.

O referido autor afirma que diversas atividades humanas que movem a economia mundial, alteram o meio ambiente, sendo a mineração e a agricultura as duas atividades básicas e consideradas de maior relevância, pois através delas o homem extrai recursos naturais que alimentam toda a economia. A mineração e a agricultura juntamente com outras atividades como, exploração florestal, produção de energia e ocupação urbana, são as causadoras de praticamente todo impacto ambiental existente no planeta.

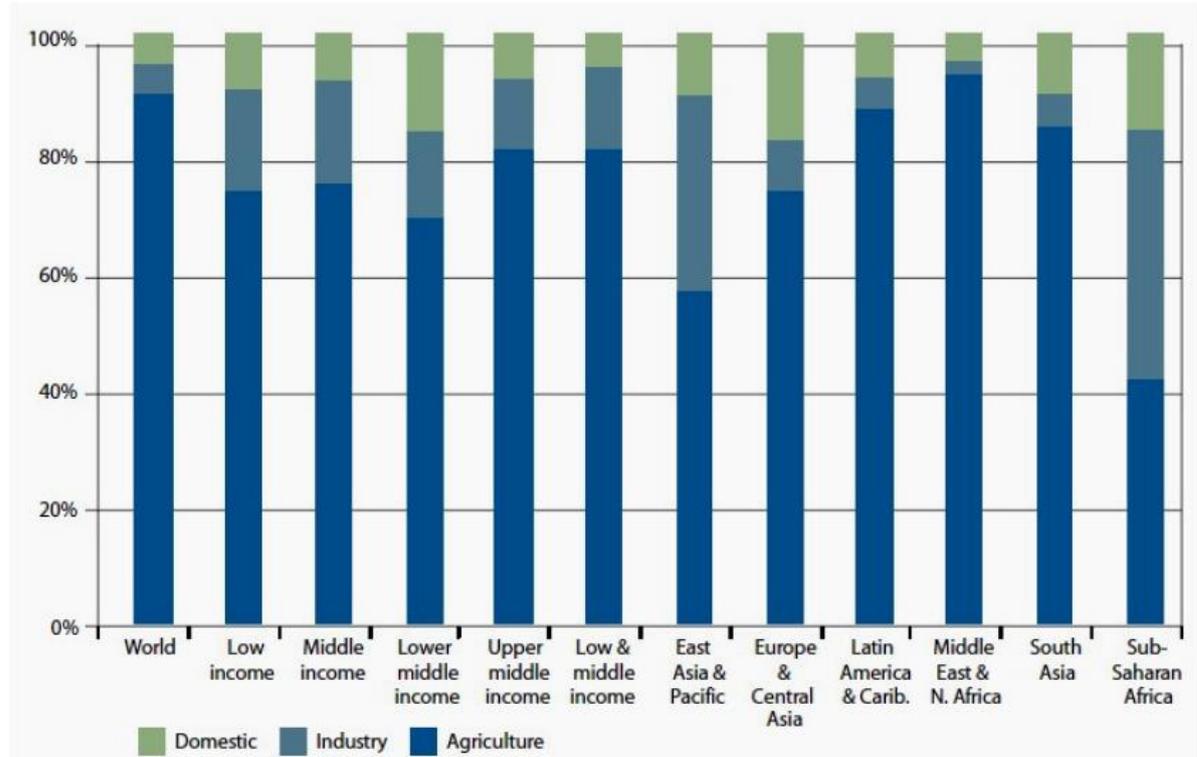
2.2.1 Uso do solo e da água *Versus* Agricultura

De acordo com Schmidt (2007) as atividades agrícolas aparecem como grande responsável pela degradação intensa do ecossistema ambiental, pois como toda atividade antrópica ela interfere no meio, principalmente por possibilitar o uso intensivo do solo. “Este, aliado ao manejo inadequado da água potencializa um processo natural de erosão e assoreamento dos cursos d’água” (DEUS e BAKONYI, 2012, p.3).

Nos últimos tempos a agricultura irrigada tem recebido pela opinião pública diversos questionamentos relacionados com a efetividade do uso da água, e sobre a qualidade com a qual esta retorna à natureza após ser utilizada pela atividade agrícola (COUNCIL FOR AGRICULTURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY, 1988 *apud* SCHMIDT, 2007).

Analisando este parâmetro, percebe-se a urgência de que a agricultura reflita sobre seu conceito e manuseio quanto ao uso da água, sendo que a agricultura irrigada responde por 42% da produção agrícola no mundo, com apenas 18% da área cultivada, em busca de uma grande quantidade de água para a produção de alimentos. Como exemplo temos a rizicultura que necessita utilizar cerca de duas mil toneladas de água por tonelada de grão (SCHMIDT, 2007). A UNESCO (2006) mostra que 90% dos recursos hídricos do mundo são consumidos pela agricultura (Gráfico 1).

Gráfico 1 - O uso da água pela indústria, agricultura e uso doméstico no mundo em cada região



Fonte: UNESCO, 2006.

Em âmbito estadual, a partir da década de 1920, o sul do Estado de Santa Catarina passou a ter um crescimento na produtividade através do sistema de irrigação, com a introdução do arroz irrigado. O cultivo é implantado preferencialmente em áreas próximas aos rios, por suas terras úmidas, e em locais onde o relevo permite o uso da água conduzida por gravidade. “Gradativamente, novas áreas passaram a ser cultivadas com água dos rios conduzida até as lavouras através de canais” (COMASSETO, 2008, p.155).

Para Christofidis (2002 *apud* SCHMIDT, 2007), o Brasil é considerado uma grande potência de área irrigável sustentável com quase 30 milhões de hectares em seu domínio, necessitando, mais responsabilidade para o uso do recurso hídrico, preocupando-se sempre em mitigar o seu desperdício e contaminação, além da implementação de estratégias visando a correção de “áreas onde o efeito deletério decorrente do manejo inadequado já causou variáveis níveis de degradação” (CHRISTOFIDIS 2002 *apud* SCHMIDT, 2007, p.17).

Com o manejo inadequado das atividades de agricultura, principalmente das áreas irrigadas, através do uso intensivo do solo e da água, pode acarretar em impactos ao meio ambiente. A palavra impacto traz como significados: choque, embate, alteração. Assim sendo, não necessariamente o impacto vai ser negativo, pois a irrigação pode trazer inúmeros benefícios na área socioeconômica. Mas quando o manejo não for realizado de maneira adequada, pode trazer inúmeras consequências desastrosas ao meio ambiente, tanto pela poluição ou esgotamento de mananciais, quanto pela degradação dos solos em razão de erosão e salinização “essa situação termina por gerar conflitos pelo uso da água potável que é, sem dúvida, o desafio do século” (SCHMIDT, 2007, p.18).

Com o uso intensivo e desefreado da irrigação, mesmo proporcionando um bom desenvolvimento econômico voltado para o produtor, inúmeras consequências negativas para o meio ambiente podem ser identificadas, entre elas estão: “maior quantidade de agro-químicos por hectare ano; maior compactação do solo, pelo maior tráfego de máquinas e pelo impacto da gota de irrigação com consequente aumento no escoamento superficial” que acaba por causar assoreamento nos cursos d’água, além de arrastar junto com as partículas de solo, os fertilizantes e pesticidas, comprometendo a qualidade da água; “maior incidência de pragas e doenças e seleção de populações de pragas resistentes aos pesticidas, o que aumenta a intensidade de uso dos mesmos, em um ciclo vicioso” (SCHMIDT, 2007, p.18).

Já os impactos decorrentes do manejo inadequado de água e das culturas pode-se citar:

Contaminação de aquíferos, pelo escoamento superficial, pela lixiviação e pelo uso da quimigação sem os necessários equipamentos de segurança; salinização dos solos; aplicação de águas residuárias de diferentes naturezas sem estudo prévio das áreas a serem aplicadas e portanto sem critério técnico; e baixa eficiência no uso da água pela ausência de programas de manejo que acaba por esgotar os recursos hídricos existentes (SCHMIDT, 2007; p. 20).

Com relação ao esgotamento dos recursos hídricos, caracterizam-se como fatores causantes: a inadequação na escolha do sistema de irrigação e não adequação da demanda hídrica de uma bacia, levando ao esgotamento de mananciais, e resultando em conflitos pelo seu uso; e a não utilização de um sistema de manejo de água de irrigação, que acaba por favorecer a perda de agro-químicos

por lixiviação e por escoamento, e conseqüentemente contribui para a contaminação e assoreamento dos mananciais superficiais e subterrâneos (SCHMIDT, 2007).

Um dos principais pontos de impacto ambiental, está relacionado com a construção de barragens utilizadas para o abastecimento de água para uso antrópico por meio do consumo doméstico, lazer e irrigação. Podendo afetar o meio ambiente em função da “mudança no clima devido à lâmina de água gerada; proliferação de doenças transmitidas por vetores como a esquistossomose, o cólera e a malária; e pela mudança involuntária de comunidades ribeirinhas” (SCHULTZ, 2002 *apud* SCHMIDT, 2007, p.23).

A qualidade da água proveniente da irrigação e das atividades domésticas, pode influenciar na contaminação de modo físico, com sedimentos em suspensão e lixo depositado pelo homem ao longo do curso d’água; químico, com a inserção de pesticidas e fertilizantes utilizados na irrigação; e biológico, através dos micro e macro organismos. Esses impactos resultam na contaminação e poluição dos cursos d’água, podendo afetar a saúde humana, a fauna e a flora (SAMPAIO *et al*, 2005).

Para Jin e Young (2001 *apud* SCHMIDT, 2007, p. 27) um fator importante que deve ser considerado é o “assoreamento causado pelas partículas em suspensão na água de escoamento superficial”, que pode ocasionar problemas como enchentes em função da diminuição da calha dos cursos d’água, além de aumentar a concentração de DBO (demanda biológica por oxigênio) decorrente do apodrecimento da vegetação inundada. Um método eficiente que atua na diminuição e mitigação deste problema, é a preservação e recomposição da vegetação ciliar, e a prática conservacionista de manejo do solo.

2.2.2 Uso do solo e da água Versus Mineração de Seixo

A mineração é uma atividade que “depende diretamente da existência do bem mineral, e suas condições técnicas, econômicas e, obviamente, ambientais de ser explorado”. É considerada por muitos autores “um dos setores básicos da economia, porque dela decorrem inúmeras outras atividades” (GOELÓGICA, 2010, p.12).

A exploração dos recursos naturais teve seu início há milhares de anos, e essa busca desenfreada em tirar proveito desses recursos só vem aumentando, rente com o crescimento populacional e com o desenvolvimento tecnológico. O aumento da demanda na utilização dos recursos naturais, é consequência da tentativa de suprir as necessidades do homem (MAIA, 2013).

O referido autor relata que em meados de 1960 com o crescimento populacional, surgiu a industrialização e a conseqüente urbanização no país, havendo um aumento proporcional no ramo da construção civil, expandindo a busca por recursos naturais que servem como agregados para essa atividade, tendo como exemplo o seixo/cascalho, que também pode ser denominado de rochas britadas, dependendo de suas características.

Muitos municípios fazem uso da mineração de seixo, com a finalidade de construir e fazer manutenção de vias de acesso em áreas urbanas e rurais. Esse minério é muito utilizado por ser considerado um material adequado e de baixo custo, mesmo considerando os custos com controle ambiental. “Essas áreas de mineração encontram-se localizadas em leitos de rio e várzeas, e são instaladas onde houver a menor interferência ao meio ambiente” (GOELÓGICA, 2010).

Com o intenso uso desses recursos, os mesmos “vem declinando dia após dia, em virtude de inadequado planejamento, problemas ambientais, zoneamentos restritivos e usos competitivos do solo”, podendo tornar limitada essa exploração, não tendo nenhuma garantia de suprimento futuro (GOELÓGICA, 2010).

Para Moreira (2004; GEOLÓGICA, 2010), as atividades de extração mineral trazem impactos positivos no setor econômico do país, por isso são de extrema importância para o PIB – Produto Interno Bruto, ao mesmo tempo que causa consequências desagradáveis para o meio ambiente, atingindo a interação de agentes físicos, químicos, biológicos e humanos, resultando em “impactos ambientais reversíveis e irreversíveis, principalmente sobre as características hidrológicas dos locais minerados, nos ecossistemas aquáticos e na vegetação das margens” (GEOLÓGICA, 2010, p.78).

A primeira alteração ambiental proveniente da extração de seixo, ocorre na implantação dos acessos às frentes de lavra no leito dos rios, com a remoção da vegetação. “Com relação aos recursos hídricos, a degradação ambiental ocorre tanto nos aspectos hidrológicos como nos aspectos qualitativos” (GEOLÓGICA, 2010,

p.78). Já as alterações do meio biótico, são provenientes de atividades de longo prazo como as atividades carboníferas e rurais, além de outras formas desapropriadas de ocupação das margens dos cursos d'água. E por fim, com relação ao meio socioeconômico, a mineração de seixo afeta diretamente as comunidades vizinhas, e a população presente na área em questão, uma vez que a construção e manutenção de vias públicas são de fundamental importância para as comunidades rurais e também para os centros urbanos (GOELÓGICA, 2010).

Com base nesse preceitos, o quadro 1 a seguir, apresenta a caracterização dos possíveis impactos ambientais decorrentes da atividade de mineração de seixos.

Quadro 1 – Matriz de caracterização de impactos ambientais

ETAPAS	FATORES AMBIENTAIS	POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS
IMPLANTAÇÃO	GEOLOGIA	Alterações na morfodinâmica fluvial
	SOLOS	Descaracterização do perfil de solo e de suas características físico-químicas e biológicas (margens)
		Desencadeamento de processos erosivos nas margens
	ÁGUA	Contaminação dos cursos d'água por óleos e graxas
		Aumento da turbidez e sólidos em suspensão na água
	AR	Alteração das características de escoamento dos cursos d'água
		Formação de poeira pelo tráfego de veículos
		Emissão de gases pela utilização de motores à combustão
FLORA	Emissão de ruídos pela utilização de equipamentos e veículos	
	Supressão da vegetação das margens	
FAUNA	Redução da fauna nativa (aquática e silvestre)	
	Migração de espécies de fauna (aquática e silvestre)	
COMUNIDADE	Geração de empregos	
	Geração de resíduos inertes	
	Alteração da paisagem natural	
OPERAÇÃO	GEOLOGIA	Alterações geotécnicas na morfodinâmica fluvial
	SOLOS	Desencademanento de processos erosivos nas margens
		Contaminação dos cursos d'água por óleos e graxas
	ÁGUA	Aumento da turbidez e sólidos em suspensão na água
		Alteração das características de escoamento dos cursos d'água
	AR	Formação de poeira pelo tráfego de veículos
		Emissão de gases pelos veículos
		Emissão de ruídos
	FAUNA	Migração de espécies de fauna (aquática e silvestre)
		Redução de habitat natural (aquática e terrestre das margens)
COMUNIDADE	Geração de empregos	
	Aumento do fluxo de veículos	
	Suprimento de matéria prima para construção civil	
MUNICÍPIO	Geração de impostos	
	Suprimento de matéria prima para manutenção de vias	
DESATIVACÃO	SOLOS	Desenvolvimento de processos erosivos
	FLORA	Regeneração com espécies ruderais
		Invasão por espécies exóticas
FAUNA	Imigração de espécies de fauna	

Fonte: Geológica, 2010, p.80.

A caracterização e a classificação dos impactos é essencial pois facilita identificar a importância de cada impacto gerado e, por meio destes, tem-se a possibilidade de se propor as devidas medidas mitigadoras, quando estas são possíveis, assim como as medidas de compensação, para impactos específicos e/ou para a atividade como um todo (GOELÓGICA, 2010).

2.2.3 Uso do solo e da água *Versus* Ocupação Antrópica

Para todos os tipos de ocupação em APPs, seja em áreas urbanas ou rurais, apresentam motivos para geração de conflitos, por envolver tanto o interesse das pessoas que ali residem, ou que exercem suas atividades, quanto ao caráter protecionista que se dá nessas áreas. Para os casos específicos de antropização exige-se maior atenção decorrente da grande importância ambiental voltada para os tipos de uso da água e do solo, os quais podem acarretar a degradação do ambiente ocupado (ARAÚJO, 2002).

Como cita Santiago (s.d), dentre as inúmeras funções que possui um município, algumas delas é fornecer às pessoas moradia, trabalho e lazer. Mas com a disputa pelo espaço territorial e com a falta de ordenação, muitas vezes essas atividades acabam por se estabelecerem em locais inapropriados, “com ocupação que desrespeita normas urbanístico-ambientais e traz sérias consequências, comprometendo o equilíbrio ambiental e o bem estar da população” (SANTIAGO, s.d, p.5).

De acordo com Vargas (2008, p. 8), as áreas de ocupação antrópica encontradas em áreas de APP, “defrontam-se com a ameaça de esgotamento dos recursos hídricos, e representam um conflito socioambiental que envolve a preservação do ambiente, a exploração econômica da propriedade privada e o direito à moradia”.

Segundo Silva (2004 apud KONFLANZ, 2014, p. 3) o direito à moradia e/ou propriedade “deve ser entendido como um direito de uso limitado, com o objetivo de garantir a utilização racional da propriedade, de maneira a atender às necessidades da sociedade e da obrigação de seu uso sustentável”.

As ocupações antrópicas representam a intervenção humana que maior impacto causa ao meio natural, pois as construções resultam na desestabilização do equilíbrio ecológico existente, a qual se inicia pela remoção da cobertura vegetal, incluindo matas ciliares; impermeabilização do solo; alteração na topografia; alteração na dinâmica das populações orgânicas, assim como no ciclo da água e os nutrientes do solo; erosão das margens e assoreamento dos cursos d’água; diminuição da biodiversidade; aumento do escoamento superficial, e outros (AMORIM, s.d.; MALUF, 2010).

Em decorrência do processo de degradação do solo, normalmente ocorre a total impermeabilização da superfície através da pavimentação e com relação ao ecossistema urbano é possível destacar a alta densidade demográfica, o desequilíbrio da relação entre ambiente construído e ambiente natural, o grande volume de resíduos, a alteração da diversidade biológica nativa com a retirada das florestas e a alteração dos cursos da água (MALUF, 2010).

No quadro 2, destaca-se os principais impactos ambientais resultantes de ocupação entrópica em áreas de APP.

Quadro 2 – Principais impactos ambientais resultantes de ocupação antrópica em APP

POTENCIAIS IMPACTOS NEGATIVOS	
MEIO GEO-FÍSICO	Erosão e instabilidade das margens
	Aumento do carreamento de sedimentos para o curso d'água
	Assoreamento do curso d'água
	Compactação do solo
	Aumento da velocidade do fluxo do curso d'água
	Alteração da topografia
	Impermeabilização do solo
	Diminuição da infiltração
	Aumento do escoamento superficial
	Poluição das águas superficiais e subterrâneas
	Diminuição ou perda de Mata Ciliar
MEIO BIOLÓGICO	Diminuição ou perda de habitats naturais terrestres e aquáticos
	Diminuição ou perda de biodiversidade
	Alteração do ecossistema natural
MEIO ANTRÓPICO	Riscos de desabamento
	Riscos de enchentes
	Diminuição da paisagem estética e paisagística

Fonte: Adaptado de AMORIM, s.d.

A degradação do meio ambiente consequente da ocupação antrópica gerou à sociedade um problema que, pela dimensão, impõe à coletividade uma ação efetiva e imediata dirigida à proteção ambiental, pois os recursos naturais, que outrora pareciam inesgotáveis, começaram a rarear (MALUF, 2010).

De acordo com a Constituição Federal (1988), em seu art. 30, inciso VIII, a problemática citada anteriormente poderia ser minimizada mediante o “adequado ordenamento territorial, planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo”.

Para a tentativa de sanar as ocupações antrópicas em áreas inadequadas, deve-se rever a ausência de uma estrutura administrativa eficiente de fiscalização das obras por meio do poder público, contemplando tanto as obras urbanas, como as edificações rurais. “O desatendimento das normas técnicas legais da construção sujeita o infrator a penalidades diversas, como multas, interdição e demolição da obra, com suspensão ou até mesmo cassação do exercício profissional” (SANTIAGO, s.d, p.6).

2.2.4 Uso do solo e da água *Versus* Recreação

Para manter a biodiversidade natural em equilíbrio e conservada, é essencial a presença da paisagem natural, composta por rios e vegetação, pois eles trazem inúmeros benefícios para os diferentes tipos de vida. “Respeitar os limites das áreas de preservação permanente (APPs), é importante para garantir a existência dos rios e conservar os processos ecológicos existentes na vegetação que estiver predestinada a preservação” (CÂMARA e SOUZA, 2012, p.1).

Muitos locais situados próximos às barragens apresentam problemas em função do uso dos cursos d’água para recreação e lazer. Um dos fatores que provocam essa atividade é a ausência de conhecimento em educação ambiental, onde resulta em ações antrópicas, como, modificar e artificializar o espaço natural de forma trágica (CÂMARA e SOUZA, 2012).

De acordo com Schmidt (2007), as atividades ribeirinhas voltadas para a recreação da população, que ocorrem nas represas ou próximas a ela, vem causando sérios impactos nessas áreas, relacionados principalmente com resíduos sólidos como garrafas PET, copos e canudos descartáveis, latas de bebidas de todos os tipos, e similares, os quais inevitavelmente “acabam por chegar aos cursos d’água causando inúmeros transtornos em toda a cadeia de usuários gerando um elevado custo adicional na sua remoção” (SCHMIDT, 2007, p. 27). Estudos relatam que são

lançados nos rios e lagos, cerca de 2 milhões de toneladas de lixo por ano. Nesses casos o que deve ser feito para tentar sanar este problema, é trabalhar com campanhas de conscientização e educação ambiental com as comunidades, pois é através da educação ambiental que manterá a ordem entre a sociedade e a natureza. Vale ressaltar que de qualquer maneira o ser humano impactará a natureza! “Mas com a educação ambiental sem dúvida esse impacto será o mínimo possível, porque já não haverá um cidadão desinformado em razão dos efeitos de seus atos” (CÂMARA e SOUZA, 2012, p.7).

2.3 PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL

O planejamento em um todo “foi visto como um meio de acelerar o processo de desenvolvimento econômico e preparar as bases econômicas saudáveis para que as colônias pudessem se lançar como nações independentes” (SILVA, 2003, p.10).

De acordo com Silva (2003) e Santos (2004), a preocupação do planejamento ambiental, seus fundamentos e metodologias, mudaram ao longo da história, conforme consegue-se perceber no quadro 3.

Quadro 3 – Evolução do planejamento ambiental

PERÍODO HISTÓRICO	PREOCUPAÇÃO CENTRAL DO PLANEJAMENTO
Primeiras aldeias – Mesopotâmia – 4000 AC (topografia e clima, preceitos religiosos, esotéricos e de conforto)	Ordenação do espaço
Grécia – Aristóteles: o grande teórico das cidades	Impactos ambientais em cidades
Grécia Antiga à Revolução Industrial (preceitos religiosos, defesa de condomínios, desenvolvimento de mercado, domínio social e político, estético, funcional)	Impactos culturais e socioeconômicos
Virada do século XIX – anos 30	Planejamento de recursos hídricos e gestão de bacias hidrográficas
Anos 50-60	Planejamentos econômicos
Anos 50-70	Avaliação de Impactos Ambientais
Anos 70	Retomada dos fundamentos dos métodos de decisão multicriterial
Anos 70-80	Conservação e preservação dos recursos naturais
Anos 90	Desenvolvimento sustentável

Fonte: SANTOS, 1995 *apud* SILVA, 2003, p.12.

Para Santos (2004), os primeiros registros relacionados ao planejamento ambiental surgiram há cerca de 4.000 AC, nas aldeias da Mesopotâmia, onde já existiam indícios de “planejamento do espaço”, considerando aspectos como topografia e microclima.

Na Grécia antiga, Aristóteles trouxe o conceito de organização urbanística, juntamente com a preocupação em poupar as cidades dos possíveis impactos ambientais, pois com o crescimento das mesmas, a geração da produção de bens e serviços, e com a evolução das ciências e suas especializações, o meio ambiente e suas paisagens começaram a ser gradativamente fragmentados. Nessa mesma época, durante a Revolução Industrial, foram sendo conciliadas ao planejamento

novas conformações, considerando as dinâmicas sociais e econômicas estabelecidas à época (SANTOS, 2004).

O referido autor relata que os anos 30 e 40 foram marcados pelo desenvolvimento do planejamento voltado aos múltiplos usos dos recursos hídricos e à gestão de bacias hidrográficas. Para Silva (2003) a partir dos anos 50 e 60 ocorreram mudanças no planejamento de desenvolvimento, sendo necessário considerar, então, o meio ambiente físico, político e social, tanto quanto o desenvolvimento econômico. Com o surgimento de uma grande problemática originada das obras, surge a necessidade da exigência de estudos de impacto ambiental, visando a integração do meio ambiente, como um pré requisito legal à viabilização dos empreendimentos, tendo como principal objetivo atuar positivamente na crescente degradação ambiental.

Com a identificação dos impactos ambientais, o NEPA (*National Environmental Policy Act*) criou o EIS – *Environmental Impact Statement* (Declaração de Impacto Ambiental), para prevenir possíveis impactos gerados pelo processo de desenvolvimento. Com o incentivo da legislação americana, o Brasil depois de criar a Política Nacional do Meio Ambiente, através da Lei nº 6.938/81, em seu art. 6º, cria dentro do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente), como seu órgão Consultivo Deliberativo, o CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (FRANCO, 2001).

No ano de 1986 foi editada a Resolução 001 do CONAMA, visando à obrigatoriedade de estudos de impacto ambiental no Brasil, voltado para diversas atividades antrópicas, tornando-se uma ferramenta de extrema importância para o planejamento ambiental (SANTOS, 2004).

A resolução em questão define impacto ambiental como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas [...]”, que afetam: 1 – a saúde, a segurança e o bem-estar da população; 2 – as atividades sociais e econômicas; 3 – a biota; 4 – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; 5 – a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986).

Fearo – Federal Environmental Assessment Review Office (1979 apud FRANCO, 2001, p. 29), caracteriza impacto ambiental como:

processos que perturbam, descaracterizam, destroem características, condições ou processos no ambiente natural; ou que causam modificações nos usos instalados, tradicionais históricos, do solo, e nos modos de vida ou na saúde de segmentos da população humana; ou que modifiquem de forma significativa, opções ambientais.

A ênfase das décadas de 70 e 80, girou em torno da preocupação com a preservação e conservação dos recursos naturais, que acabaram refletindo nos projetos e planejamentos ambientais, além do retorno da decisão multicriterial, bastante utilizada nos anos 30, no planejamento dos recursos hídricos. Segundo Silva (2003) foi nesse período que o planejamento ambiental começou a ser tratado com mais significância, pois houve a edição da Lei nº 6.938 de 31 de Agosto de 1981, que dispõe sobre o Programa Nacional de Meio Ambiente (PNMA).

E por fim, a década de 90 representou o amadurecimento da ideia de desenvolvimento sustentável. Diversos acontecimentos como a crise socioambiental, os avanços da ciência e tecnologia, conferências mundiais, e outros, serviram para estimular o início de novos conceitos, princípios e metodologias a serem inseridos no planejamento ambiental, tendo como principal objetivo garantir a proteção da natureza e a melhoria da qualidade de vida de todos os seres do planeta (SANTOS, 2004).

O conceito de planejamento pode ser classificado como um exercício de antecipação. Segundo Azevedo (2014), planejar é decidir antecipadamente o que deve ser feito. Para Bueno (2003), planejar consiste em preparar a gestão futura, buscando margens para a resolução de prováveis problemas. Já para Almeida *et al.* (1999, p.), o planejamento é a “aplicação racional do conhecimento do homem ao processo e tomada de decisões para conseguir uma ótima utilização dos recursos, a fim de obter o máximo de benefícios para a coletividade”.

É importante então ressaltar que o planejamento possui destaque na tomada de decisões, baseadas em um diagnóstico que tem por objetivo identificar e definir o melhor uso possível dos recursos do meio planejado, bem como o conhecimento dos conflitos decorrentes de sua conservação ou uso (SANTOS, 2004). Contudo, é interessante possuir um banco de dados e informações geoespaciais, por ser uma importante ferramenta para o gestor público, que conhecerá geograficamente o seu território, e assim poderá ter um planejamento e administração eficiente, sendo os esforços para resolução de problemas alocados em áreas previamente determinadas (MEDEIROS, 2012).

Para um melhor e mais eficiente planejamento territorial, é importante conhecer a realidade do município de acordo com suas potencialidades e vulnerabilidades ambientais, sociais e econômicas. Além de fazer uso do gerenciamento dos recursos naturais e humanos de determinada região com a intenção de mostrar a paisagem em todos os seus aspectos através da análise espacial, tendo como objetivo aprimorar a gestão com informações georreferenciadas (MEDEIROS, 2012).

Grande maioria dos dados referenciados “constituem-se no instrumento mais apropriado para as tarefas de análise territorial, planejamento de uso do solo, gestão de recursos, prevenção de risco, localização de equipamentos, entre outros aspectos de conteúdo espacial” (LADWIG e SCHWALM, 2013).

Para facilitar os processos decisórios do poder público, utiliza-se a aplicação da cartografia digital e dos SIGs (Sistemas de Informações Geográficas), que são softwares que integram dados georreferenciados de variados temas regionais, potencializando consultas e análises espaciais atualizadas e confiáveis (AVELINO, 2004).

Para melhor entendimento Burrough (1997 apud MEDEIROS 2012, p.2), descreve SIG como sendo “um conjunto de “ferramentas” especializadas em adquirir, armazenar, recuperar, transformar e emitir informações espaciais”, coletando dados geográficos e trazendo-os ao mundo real, com um sistema de coordenadas, posicionamento, e as relações topológicas existentes. Podendo ser utilizado para estudos voltados para área do meio ambiente e recursos naturais, e para as decisões de planejamento.

Para Ramóm Morte (1997, apud LADWING e SCHWALM, 2013, p. 221), os SIGs têm se destacado em sua utilização na ordenação do território e na gestão do espaço geográfico, com ênfase em utilizá-los na elaboração de sistemas de informação para gestão da qualidade na produção agrícola. Podendo destacar as seguintes funções desempenhadas:

Integração da atividade agrícola nas tarefas de planejamento; elaboração de sistema de informação para o planejamento espacial e suportes lógicos para a tomada de decisões; análise da paisagem e atividades de expansão agrícola no espaço rural; prevenção de riscos naturais em espaços rurais; controle da atividade agrícola em espaços naturais protegidos; impacto ambiental da atividade agrícola; estudos de qualidade ambiental nos espaços agrícolas; gestão da qualidade

das infraestruturas e serviços de produção; inventários sobre recursos e produtos comercializados de uma região; capacidade de uso do território com fins de produção agrícola; análise multicritério, elaboração de modelos, simulação e estudos de exploração da região (RAMON MORTE, 1997 *apud* LADWING e SCHWALMAM, 2013, P. 221).

Essa tecnologia é de suma importância para o planejamento e gestão territorial, pois através dela pode-se destacar o monitoramento do uso da terra, sendo utilizado na análise do desenvolvimento do espaço urbano e rural para as tomadas de decisões, e serem aplicados “em diferentes espaços que requerem análises espaciais semelhantes” (LADWING e SCHWALM, 2013).

2.4 CARTOGRAFIA

“A cartografia é a arte de conceber, de levantar, de redigir e de divulgar os mapas” (JOLY, 2003).

De acordo com Rocha (2002), no ano de 1964 durante o XX Congresso Internacional de Geografia, a cartografia foi definida como sendo um “conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas [...] com vistas à elaboração e preparação de cartas, planos e outras formas de expressão, bem como sua utilização”. O mesmo autor cita ainda que “a cartografia é responsável por representar a modelagem da superfície terrestre, gerando mapas para as mais diversas finalidades. No contexto nacional ou regional, rural ou urbano” (ROCHA, 2002, p. 13).

Tendo seu início no século passado, a cartografia passou por uma vasta revolução, e continua em constante evolução tecnológica, trazendo consigo o surgimento de diversos elementos, visando aprimorar esse processo para atender todos os ramos da atividade humana, tendo como lema uma produção em massa no menor tempo possível e com maior precisão na representação gráfica da superfície terrestre (LOCH, 2006).

Um dos elementos de maior relevância para a cartografia que surgiu em meados do século XX, foi a introdução da eletrônica no instrumental necessário para levantamento de dados, um dos exemplos mais recentes é o emprego de computadores, GPS (Global Positioning System) e os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), o qual tem como objetivo “alterar a forma como os dados

geográficos são adquiridos, processados e representados, bem como o modo como os interpretamos e exploramos” (DI MAIO, 2008; LOCH, 2006).

Segundo Rocha (2002, p.13), o uso da cartografia para o planejamento de um município é de extrema importância, pois “quanto maior for a densidade ocupacional em uma cidade mais precisa deverão ser as informações geográficas que retratem esta realidade”. Com isso tem-se a necessidade de classificar a cartografia quanto aos seus usos (quadro 4), bem como ter a disposição produtos cartográficos de qualidade, para atender as necessidades de cada desfrutador.

Quadro 4 – Classificação da cartografia

DIVISÃO	SUBDIVISÃO	OBJETIVO BÁSICO	EXEMPLOS
Geral	- Cadastral	Conhecimento da superfície topográfica, nos seus fatos concretos, os acidentes geográficos naturais e as obras do homem.	Plantas de cidades; Cartas de mapeamento sistemático; Mapas de países, continentes; Mapas mundi.
	- Topográfica		
	- Geográfica		
Especial	- Aeronáutica	Servir exclusivamente a um determinado fim; a uma técnica ou ciência.	Cartas aeronáuticas de vôo, de aproximação de aeroportos; Navegação marítima; Mapas do tempo, previsão; Mapa da qualidade do sub solo para construção, proteção de encostas.
	- Náutica		
	- Meteorológica		
	- Turística		
	- Geotécnica		
	- Astronômicas etc...		
Temática	- de notação estatística	Expressar determinados conhecimentos particulares para uso geral.	Mapa geológico, pedológico; Mapas da distribuição de chuvas, populações; Mapas econômicos zonas polarizadas.
	- de sínteses		

Fonte: IBGE, 1999.

Existem algumas características importantes a serem observadas quando pretende-se definir as várias formas de representações cartográficas. Pode-se estabelecer um paralelo entre algumas dessas representações definindo e analisando as propriedades de cada uma delas, sendo indispensável conhecer alguns conceitos e o significado de alguns termos utilizados no tema em questão.

2.4.1 Carta, Mapa, Planta

A cartografia tem como objetivo representar a superfície terrestre, de forma gráfica e bidimensional, através de uma carta, mapa ou planta em qualquer escala. Já

que são os documentos cartográficos mais utilizados, é essencial serem atuais, completos e precisos (LOCH, 2006; ROCHA, 2002).

Silva (2011, p.6) considera um mapa como “uma representação geométrica plana, simplificada e convencional, de todo ou de parte da superfície terrestre, numa relação de semelhança conveniente denominada escala”. Já a Base de Hidrografia da Marinha em Niterói (BHMN, s.d, p.15) declara que um mapa pode ser “a representação do globo terrestre, ou de trechos da sua superfície, sobre um plano, indicando fronteiras políticas, características físicas, localização de cidades e outras informações geográficas, sócio políticas ou econômicas”. Um mapa serve para fins ilustrativos, já que suas informações são exibidas através de cores e/ou símbolos, e o mesmo fornece a imagem incompleta do terreno, por isso não pode ser considerado como uma reprodução fiel, conseqüentemente, destaca-se que por mais detalhado que o mapa seja, ele é considerado como uma simplificação da realidade (SILVA, 2011).

Para efetuar a produção de um mapa deve-se seguir algumas etapas. Inicialmente recomenda-se realizar a coleta da documentação e dos dados da área de estudo, para posteriormente cometer o levantamento de campo e tratamento estatístico, cartográfico e iconográfico dos dados em escritório. Em se tratando de um procedimento complexo, a produção de um mapa deve ser elaborado por um profissional capacitado, pois não se trata apenas da construção de um texto, mas da atribuição de sinais e símbolos a uma base representativa da área estudada (JOLY, 2003).

Do mesmo modo que um mapa, a carta é consequência de um levantamento preciso de uma parte da superfície terrestre, apresentando uma quantidade mais relevante de detalhes (CARVALHO e ARAÚJO, 2008). E por ser uma expressão coadjuvante da palavra Mapa, por muitas vezes serem usadas como sinônimos, elas diferem-se entre si, cada uma com sua especificidade, e suas terminologias são utilizadas diferentemente, de acordo com o país e o idioma correspondente (FITZ, 2008).

Fitz (2008), traz como conceito de carta a definição estabelecida pela Associação Brasileira de Normas Técnica como sendo:

Representação dos aspectos naturais e artificiais da Terra, destinada a fins práticos da atividade humana, permitindo a avaliação precisa de

distâncias, direções e a localização plana, geralmente em média ou grande escala, de uma superfície da Terra, subdividida em folhas, de forma sistemática, obedecendo a um plano nacional ou internacional (FITZ, 2008).

Já a planta, conforme relata Carvalho e Araújo (2008, p. 5), é uma representação que “se restringe a uma área muito limitada e a escala é grande e conseqüentemente o número de detalhes é bem maior”. Por ter uma escala muito grande, devido à finalidade do documento para demonstrar em detalhes pequenos espaços, torna-se necessário o sistema de projeção, pois o espaço é representado como se fosse plano.

De acordo com Loch (2006), o que diferencia a planta de uma carta ou mapa, é que a projeção desta superfície para o plano de representação é ortogonal, portanto, a escala é preservada em qualquer ponto ou direção. No caso dos mapas e cartas, os mesmos possuem variações de acordo com a projeção cartográfica escolhida para representar a superfície curva da Terra.

2.4.2 Escala

Entre os diversos componentes de um mapa, um dos elementos de maior importância, e que é fundamental para sua leitura e entendimento é a escala (FITZ, 2008), da mesma forma, quando se decide fazer a representação gráfica de uma porção do ambiente, a primeira coisa a ser feita é determiná-la (LOCH, 2006).

Segundo Fitz (2008), a escala pode ser definida como “a relação ou proporção existente entre as distâncias lineares representadas em um mapa e aquelas existentes no terreno, ou seja, na superfície real”.

Para Silva (2011), a escala é muito mais que uma simples relação matemática, é um fator de aproximação do terreno com significados científicos e técnicos. O autor apresenta ainda que a seleção da escala tem conseqüências importantes na aparência do mapa e no seu potencial de comunicação, além da possibilidade de influenciar na precisão, legibilidade, boa apresentação e na eficiência do mesmo. Quanto menor a escala, maior será a generalização e simbolização no mapa.

Escala é a relação existente entre a medida de um objeto ou lugar representado no papel a sua medida real. Em geral podem ser apresentadas em mapas nas formas numérica, gráfica ou nominal (IBGE, 1999).

Para Fitz (2008) escala numérica é expressa por uma fração matemática em que o numerador é a unidade, representando a distância medida no mapa, enquanto que o denominador indica a distância correspondente no terreno. Desta forma, quando se tem a escala de 1:50.000, pronuncia-se um para cinquenta mil, significando que, a cada unidade medida no mapa corresponde a cinquenta mil unidades no terreno. As unidades podem ser dadas em milímetros (mm) ou centímetros (cm), por exemplo, para cada um centímetro representado no mapa corresponderá, no terreno, cinquenta mil centímetros, ou seja, quinhentos metros.

Já a escala gráfica pode ser representada por uma barra graduada semelhante a uma régua, em que cada subdivisão dessa régua é intitulado de talão, e “cada talão apresenta a relação de seu comprimento com o valor correspondente no terreno, indicando sob a forma numérica, na sua parte inferior. O talão, preferencialmente, deve ser expresso por um valor inteiro”. Para realizar a aplicação dessa prática, basta utilizar uma régua comum, reproduzir o talão em um pedaço de papel, a fim de relacionar as distâncias existentes no mapa e na realidade (FITZ, 2008).

Por fim, o referido autor cita a escala nominal, a qual é apresentada por extenso, através de um sinal de igualdade entre o valor apresentado no mapa e sua correspondência no terreno, por exemplo, 1 cm = 10 km (um centímetro corresponde a dez quilômetros).

2.4.3 Sistemas de coordenadas geográficas

O sistema de coordenadas geográficas é utilizado para representar as coordenadas em um mapa, baseando-se fundamentalmente, no eixo médio de rotação da Terra e no plano da Linha do Equador. Esse sistema localiza de maneira direta, qualquer ponto sobre a superfície terrestre (TRAGUETA, 2008). Os valores desses pontos são apresentados por suas coordenadas geográficas, denominadas de latitude e longitude, as quais contém unidade de medida angular, ou seja, graus ($^{\circ}$), minutos ($'$) e segundos ($''$) (FITZ, 2008).

De acordo com Fitz (2008), para verificar a localização de determinado ponto, é necessário colocar junto ao valor de cada coordenada, o hemisfério correspondente, seja Norte (N) ou Sul (S), e Leste (E) ou Oeste (W), podendo-se utilizar também os sinais + ou – para indicar as coordenadas. Em síntese, quando o ponto estiver localizado ao sul do equador, a latitude será negativa, e ao norte, positiva. Já a longitude, quando o ponto estiver a oeste de Greenwich, será negativo, e a leste, positivo.

Segundo IBGE (1999), a latitude varia de -90° a $+90^{\circ}$, e a longitude de -180° a $+180^{\circ}$.

2.4.4 Sistemas de coordenadas planas UTM – Universal Transversa Mercator

Conforme Di Maio (2008), além das coordenadas geográficas, muitas cartas são construídas em coordenadas plano-retangulares, que possuem características específicas que aparecem nas margens das cartas, acompanhando uma rede de quadrículas planas, elas correspondem matematicamente às coordenadas geográficas da Terra, sendo denominada de sistema UTM. Surgiu em função de uma modificação da projeção transversa de Mercator, proposta por Gauss, e subsequentemente, reestruturada por Kruger, com a adição do sistema de fusos (LOCH, 2006).

O sistema de coordenadas UTM divide a Terra em 60 fusos, cada um com seis graus de longitude, com início no antimeridiano de Greenwich e contado de oeste para leste. Já a latitude, é dividida em zonas de quatro graus, onde os paralelos – limites são os de 80° sul e 84° norte (FITZ, 2008).

Uma leitura nos Sistema UTM vai posicionar um ponto num dado fuso e zona. Porém, esse posicionamento, no sentido da longitude, se inicia no centro do fuso, denominado Meridiano Central de Fuso, com valor de 500 km, valor que, em cada fuso, cresce para leste e decresce para oeste. No sentido da latitude a origem é o Equador, com a medida de 10.000 km para referência ao Sul, decrescendo esse valor conforme “se caminha” em direção ao Sul. Para o hemisfério norte, a referência também é o Equador, mas com valor 0 km, crescendo conforme “se caminha” para Norte (TRAGUETA, 2008, p.31).

A figura 1, indica o Sistema UTM.

Conforme Câmara e Medeiros (1996), o *datum* vertical ou altimétrico trata-se da superfície usada pelo geodesta para definir as altitudes de pontos da superfície terrestre, necessitando de um marégrafo ou de uma rede de marégrafos para medir o nível dos mares. No Brasil o ponto de referência utilizado para o *datum* vertical é o marégrafo de Imbituba, localizado em Santa Catarina.

Fernandes (2009) afirma que um *datum* planimétrico ou horizontal é precisamente estabelecido por cinco parâmetros, dois para definir o elipsóide de referência e três para definir o vetor de translação entre o centro da Terra real e o do elipsóide. Esses parâmetros são classificados em: vértice de origem, coordenadas, azimute, altura geoidal e elipsóide de referência.

A área escolhida como *datum* é um ponto mais ou menos central em relação à área de abrangência. Para Fitz (2008; FERNANDES, 2009), os mapas mais antigos do Brasil faziam uso do elipsóide de Hayford, tendo como *datum* planimétrico os vértices geodésicos de Córrego Alegre, situado em Minas Gerais; La Canoa situado na Venezuela e Astro Chuá também em Minas Gerais. A partir de 1970, começou a ser utilizado o elipsóide desenvolvido pela Associação Geodésica Internacional 1967 (UGGI-67), estabelecendo um novo *datum* planimétrico no vértice VT-Chuá, chamado de *South American Datum of 1969*, mais conhecido como SAD69. Mais recentemente, com as medições feitas por GPS, é comum o emprego do *datum* planimétrico global WGS-84.

De acordo com Aguiar (2015, p.29), “desde fevereiro de 2005, o Brasil possui um novo referencial geodésico, chamado SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas) – Elipsóide GRS 80”.

O SAD69 surgiu em 1969 na XI Consulta Pan-Americana em Cartografia, com o objetivo de “estabelecer um *datum* uniforme para a rede continental de controle para todos os levantamentos de engenharia e trabalhos cartográficos desenvolvidos na região”. No ano de 1979 ele foi adotado como um sistema de referência para trabalhos geodésicos e cartográficos desenvolvidos em território brasileiro (FERNANDES, 2009).

Como houve mudanças do *datum* SAD69 para o SIRGAS2000, e com a prática cada vez maior do uso do GPS em aplicações geodésicas, como engenharia, cadastro, cartografia, entre outras, sente-se a necessidade de integrar os dados existentes no antigo *datum* para o novo estabelecido, através de parâmetros de

transformação que melhor se ajustem à situação local (FERNANDES e NOGUEIRA, 2010).

2.5 SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS - SIG

O desenvolvimento dos SIGs teve seu início quando companhias privadas, organizações e agências de diversos setores do mercado nos EUA e Canadá, buscavam soluções para satisfazer suas necessidades voltadas para o manuseio de dados georreferenciados (LOCH, 2006).

Por ser uma tecnologia multidisciplinar, ela abrange inúmeras áreas de conhecimento, por isso encontra-se diversas definições na literatura, onde é percebida de diferentes maneiras pelos especialistas de cada área. Cada uma das definições existentes busca favorecer um aspecto dessa tecnologia (BORGES, 1997).

Um SIG pode ser considerado como “sistemas computacionais capazes de capturar, armazenar, consultar, manipular, analisar, exibir e imprimir dados referenciados espacialmente sobre/sob a superfície da Terra” (FITZ, 2008).

Loch (2006) trata SIG como sendo “um sistema de informação formado por um conjunto de funções para a estocagem, criação, manipulação e visualização de uma variedade de dados espaciais representados por feições pontuais, lineares e zonais (polígonos)”.

A tecnologia SIG funciona como uma ferramenta de rotina para a visualização e análise da informação espacial, onde é utilizada em aplicações como a cartografia de uso do solo para o planejamento urbano, análise e planejamento de transportes (redes de entrada e emergência), análise geodemográfica (localização de serviços), cartografia de redes de infraestruturas (gás, água e energia elétrica) e em múltiplas aplicações de gestão de recursos naturais (AVELINO, 2004).

Devido as suas inúmeras aplicações, há pelo menos três maneiras de se utilizar um SIG, “como ferramenta para produção de mapas; como suporte para análise espacial de fenômenos; e como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial” (CÂMARA; MEDEIROS, 1998, p.1).

Com a relação existente entre a ciência da computação e a da informação espacial, surge o uso de paradigmas computacionais, que nada mais são do que a geocomputação, sendo caracterizada como um ferramenta para pesquisas geográficas (Openshaw, 2000 apud PEDROSA, 2003).

Os computadores utilizados para mapeamento e análises espaciais, contribuem de forma significativa para a evolução de outras áreas de captura, análise e apresentação de dados, a exemplo do mapeamento topográfico e cadastral, da cartografia temática, das engenharias, da geografia, das ciências do solo, do planejamento rural e urbano, do sensoriamento remoto, entre outros (LOCH, 2006).

Um SIG é formado por um conjunto de elementos básicos, como: equipamentos, ou seja, a plataforma computacional utilizada (*hardware*); aplicativos, como programas, módulos e sistemas vinculados (*software*); pessoal especializado, que são os profissionais e/ou usuários envolvidos (*peopleware*); e banco de dados, como os registros de informações resultantes de uma investigação (*dataware*) (FITZ, 2008).

O referido autor traz uma breve descrição do elemento hardware, declarando que o mesmo é composto de computadores, periféricos de entrada (scanners, câmaras digitais, restituidores fotogramétricos, GPS, entre outros) e de saída (monitores, plotters e impressoras). Já os softwares são módulos que executam as mais variadas funções, e podem ser adaptados para trabalhos relacionados aos SIGs, podem ser citados ArcGis, Quantum Gis, Atlas Gis, Saga, Spring, Idrisi, entre outros.

O ArcGIS é um programa de SIG que tem como objetivo desenvolver o geoprocessamento, concedendo ferramentas de edição de geoprocessamento tanto vetoriais, quanto matriciais, também denominado de *raster*, por isso ele possui vantagens sobre outros softwares de SIG. Com essa vantagem existe a possibilidade da produção de análises espaciais, por meio de arquivos vetoriais, matriciais, ou da relação dessas duas espécies de dados, através de uma tabela de atributos do arquivo vetorial, e outra contendo o banco de dados externo, possibilitando a relação das duas por meio de um campo em comum. Assim, viabiliza a realização de consultas e elaboração de mapas temáticos, sobre características específicas das feições já armazenadas no banco de dados (BENDO, 2013, p.55).

Com o avanço da tecnologia, os SIGs incorporaram as ferramentas CAD, possibilitando que cada camada, ou *layer*, apresente um conjunto distinto de dados.

Através do SIG, os dados mapeados podem ser consultados, editados e visualizados separadamente ou em conjunto, conforme a necessidade (LOCH, 2006).

Com o uso inevitável de computadores e de satélites espaciais, tornou-se mais prático e fácil adquirir dados geográficos. Com resultado, os órgãos governamentais e privados, passaram a ter grandes quantidades de dados armazenados, devido a esse fato, a utilização dos SIGs tornou-se fundamental, visando a integração de informações espaciais em uma única base, como os dados cartográficos, de censo, de cadastro urbano e rural, de imagens de satélite, entre outros. Além de facilitar os processos de edição, visualização, acesso rápido, registro geográfico de dados (BARBOSA, 1997), e constituir-se numa poderosa ferramenta no auxílio a tomada de decisões.

3. METODOLOGIA

A metodologia que pretende-se utilizar neste estudo é considerada quanto à natureza, como sendo uma pesquisa básica, pois segundo Gerhardt e Silveira (2009, p.34) “objetiva gerar conhecimentos novos, úteis para o avanço da ciência, sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais”.

Quanto a forma de abordagem do problema constitui-se de uma pesquisa qualitativa, tal método, “busca explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores” (GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p.32).

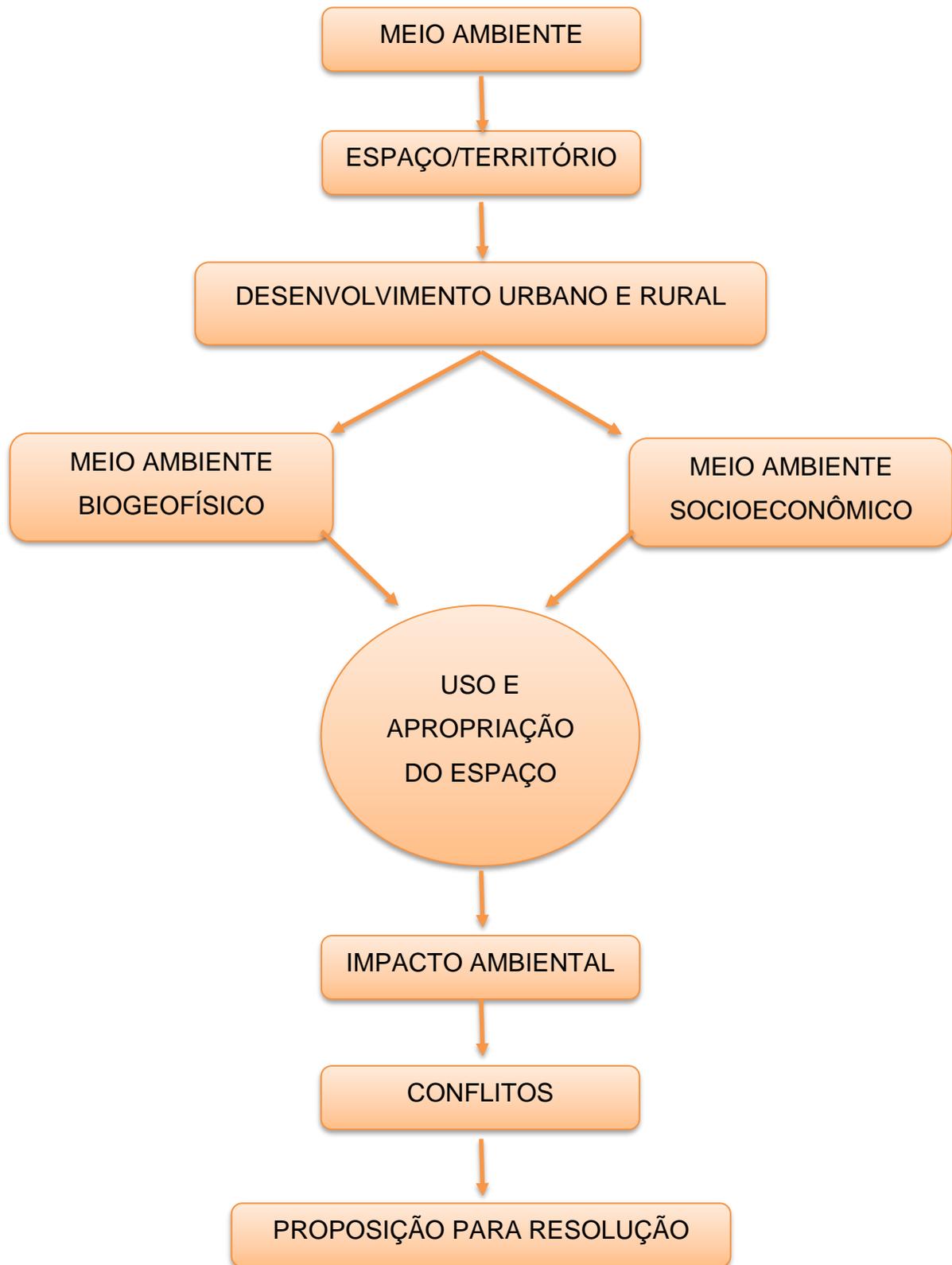
Com relação aos objetivos é considerada como exploratória de Fenômeno de usos e conflitos de usos em área de APP em um segmento do Rio São Bento Alto entre Siderópolis e Nova Veneza, da Barragem até a comunidade de São Bento Alto. De acordo com Gil (2002), envolve um levantamento bibliográfico e a busca de informações do tema pesquisado.

Os procedimentos são classificados como pesquisa de campo, sendo caracterizada por investigações além da pesquisa bibliográfica e documental (GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p.38).

No presente trabalho serão abordados questões ambientais que estão relacionadas ao desenvolvimento urbano e rural, e suas consequências ao meio ambiente biogeofísico e socioeconômico em função do uso e apropriação do espaço, ou seja, da Terra, produzindo impactos ambientais, e fazendo com que surjam os conflitos. Desta forma, esse trabalho tem como um de seus objetivos a proposição de caminhos que possibilitem a resolução desses conflitos gerados.

A figura 2 ilustra na sequência, os critérios citados anteriormente.

Figura 2 - Diagrama de critérios da metodologia.



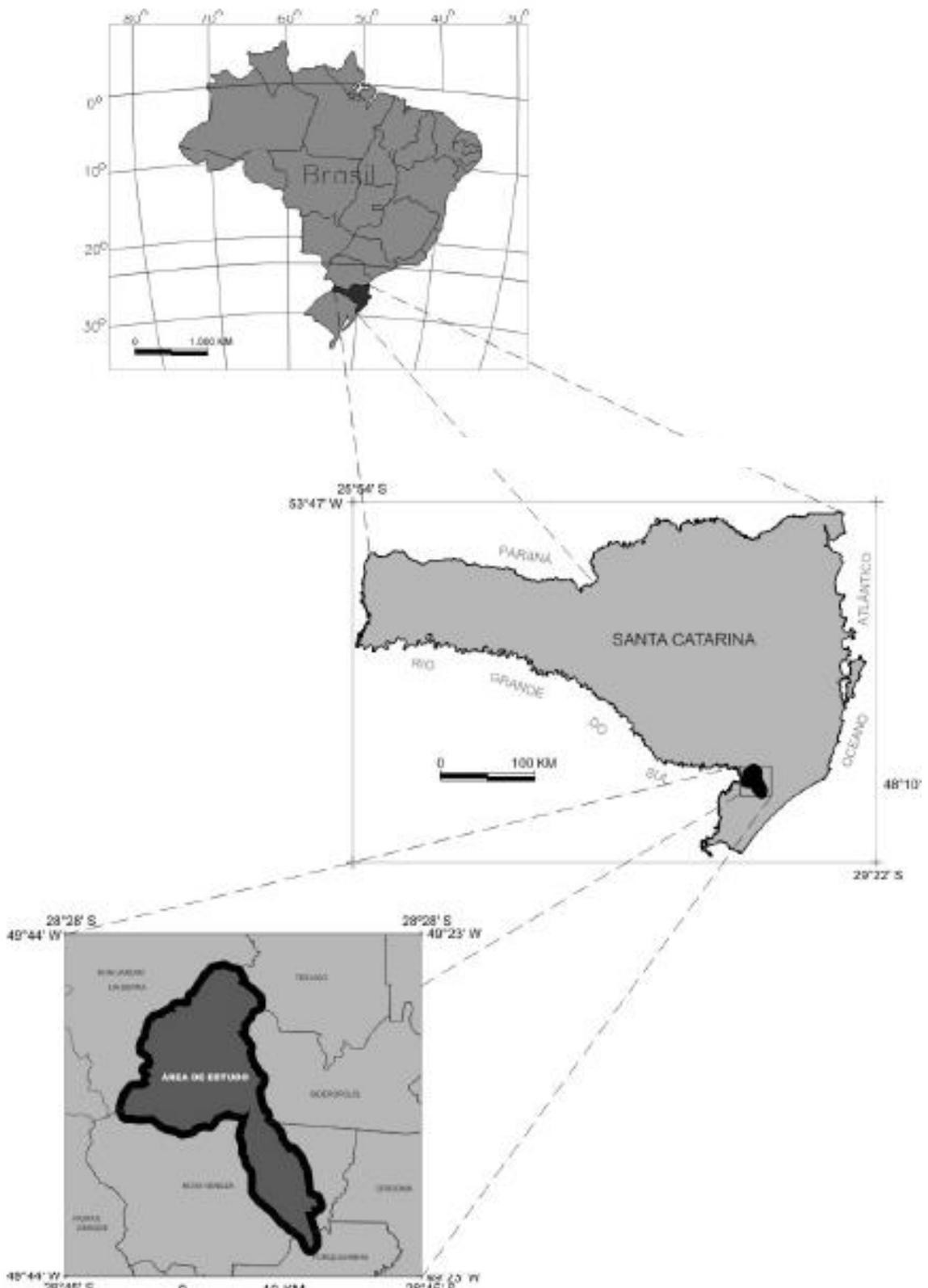
Fonte: Adaptado de Perazza *et al.* (1985) *apud* Franco (2001).

3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O segmento em estudo do Rio São Bento localiza-se no município de Nova Veneza, no sul de Santa Catarina (figura 3), sendo o barramento principal nas coordenadas geográficas do eixo 28° 36' latitude Sul e 49° 33' longitude Oeste, numa altitude de 157 m, pertencente à bacia hidrográfica do rio Araranguá, com uma vazão média mensal para consumo doméstico 1,36m³/s e irrigação 1,01m³/s (CASAN; MAGNA, 1995 apud SCHWALM, 2008, p.34).

Conforme dados do IBGE (2015), Nova Veneza tem aproximadamente 14.470 habitantes distribuídos em 295.036 km². Na agricultura, seus principais cultivos são arroz e milho, enquanto na indústria prevalece a metalurgia desenvolvida no distrito de Caravágio.

Figura 3 – Localização da Bacia Hidrográfica do Rio São Bento, municípios de Siderópolis – Nova Veneza, Santa Catarina

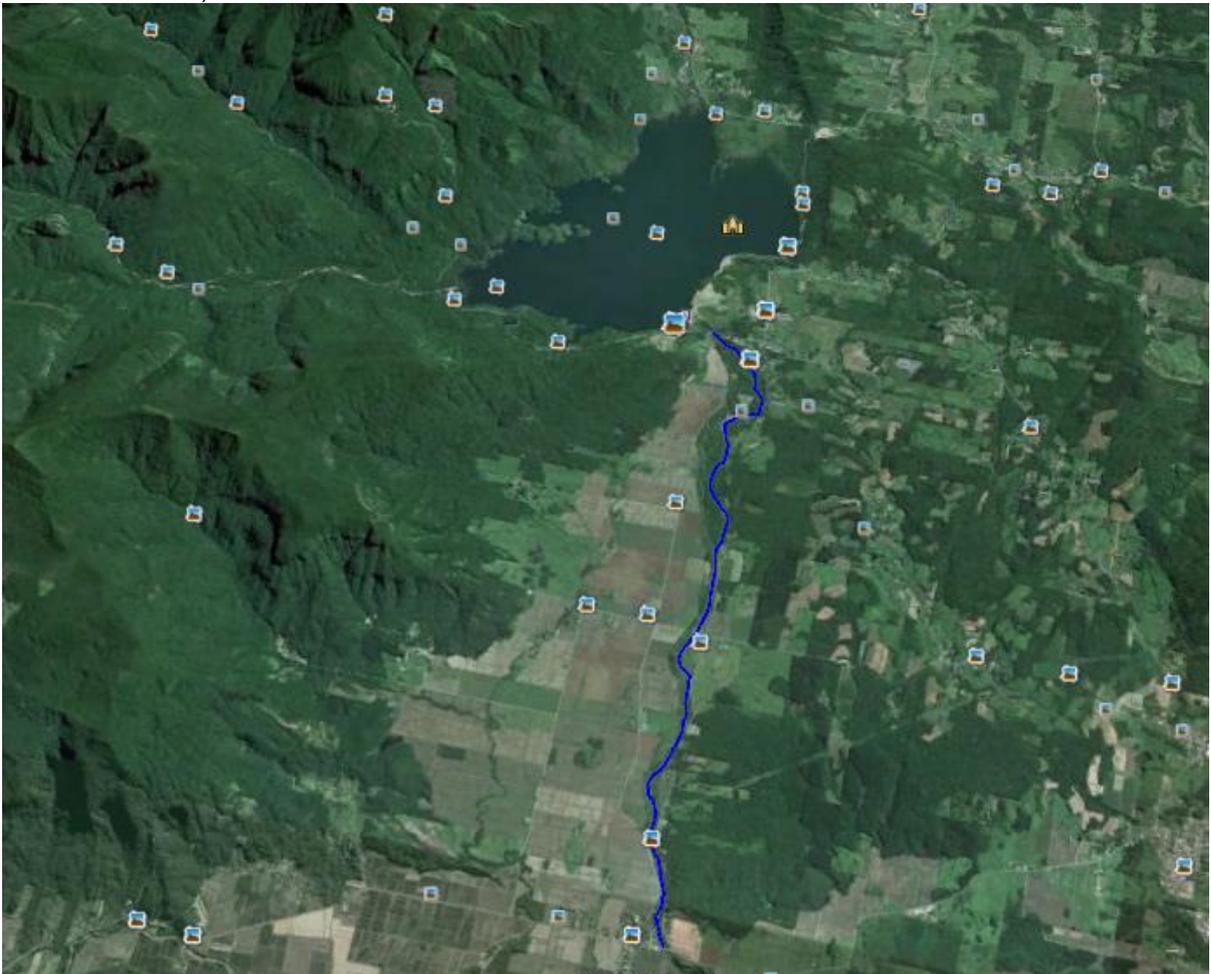


Fonte: SCHWALM, 2008, p.34.

3.2 DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Inicialmente este trabalho propõe um diagnóstico a respeito do território e suas relações no que tange ao desenvolvimento urbano e rural e seus principais impactos no meio ambiente. Desta forma, elencou-se dentro da área em estudo (figura 4), critérios biogeofísicos e socioeconômicos que possam estar sofrendo tais impactos.

Figura 4 – Área de estudo – Curso superior do Rio São Bento, da Barragem à comunidade de São Bento Alto, Nova Veneza – SC.



Fonte: Google Earth, 2015.

A primeira etapa consistiu na pesquisa exploratória, utilização e interpretação de referências bibliográficas relacionadas com as legislações vigentes que estão de acordo com o tema em questão; o uso do solo e da água em contraste com as diversas atividades antrópicas encontradas na região em estudo, como mineração, agricultura, ocupação urbana e recreação, sendo relatado em cada uma

dessas atividades os possíveis usos do solo e da água e seus devidos impactos; planejamento e gestão territorial; cartografia, abrangendo breves conceitos e descrições de carta, mapa, planta, escala, sistemas de coordenadas geográficas, sistemas de coordenadas planas UTM – *Universal Transversa de Mercator*, e *Datum*; e por fim Sistema de Informação Geográfica – SIG.

A etapa posterior consistiu em um diagnóstico ambiental da área, contemplando saídas a campo com manuseio de GPS MONTANA Garmin, para identificação e alocação geoespacial das atividades que apresentem potenciais impactos ao meio ambiente abordando os critérios descritos anteriormente. Concernente ao meio biogeofísico, especial atenção foi dada dentro do compartimento físico, a água, ao solo, e ao sedimento; quanto ao meio biológico, optou-se por abordar com mais ênfase os aspectos concernentes à flora. Relacionado ao meio socioeconômico algumas necessidades sociais como recreação e renda foram contempladas, bem como, infraestrutura material ocasionada pela ocupação antrópica.

Desta forma pretende-se discutir os conflitos do uso e apropriação do espaço através de um prognóstico subsidiado por uma avaliação de impacto ambiental, com o auxílio de uma matriz de impactos, e através de um mapeamento dos impactos efetivos, considerando, primeiramente, sua natureza e o tipo de abrangência. Os devidos impactos, por serem passíveis de localização, dispuseram seus limites georeferenciados por GPS. Posteriormente foram plotados em base cartográfica (SANTOS, 2004). A avaliação de impacto ambiental irá contemplar as principais atividades que envolvam conflito de uso do solo e da água na área em estudo. Tal resposta servirá como base para a proposição de tomadas de ação visando a gestão de conflitos.

No ambiente SIG foram criados os mapas de interesse para o trabalho, como o mapa de uso do solo no entorno do rio em estudo, para posteriormente ser gerado o mapa de uso do solo com Área de Influência Direta, e o mapa de uso do solo com a Área de Influência Indireta.

Para manipulação e integração dos dados, bem como para a geração dos mapas de AID e AII, foi utilizado o programa ArcMap 10.2, Sistema de Informação Geográfica (SIG) que compõe o pacote ARCGIS (ESRI, 2013).

3.2.1 Elaboração dos mapas

Os dados utilizados para a elaboração dos mapas, são em função da imagem aérea da área em estudo no município de Nova Veneza, adquirida pelo BigMaps, em formato WGS84, onde foi adicionada no software ArcGis versão 10.2, com sistema de referência SIRGAS 2000.

Após esta etapa, com o auxílio da ferramenta *Buffer*, foi gerada uma Área de Influência Indireta de 500 metros no entorno do segmento do rio em estudo. Com a área previamente delimitada, deu-se início ao mapeamento dos diferentes tipos de usos do solo, utilizando as ferramentas *Polygon* e *Auto Complete Polygon* e, quando necessário, utilizou-se a ferramenta *Merge*, para unir dois polígonos de mesmo tipo de uso do solo, em um só.

Após a Área de Influência Indireta estar devidamente mapeada, classificaram-se os diferentes tipos de uso do solo encontrados, para posteriormente ser analisada a tabela de atributos.

Para a classificação dos diferentes tipos de uso do solo, foi utilizado como base o Sistema de Classificação de Uso da Terra – SCUT, disponível no Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE, constituído por uma ferramenta que possibilita a definição das legendas do mapeamento a ser incorporado no banco de dados; permitiu a identificação e descrição da cobertura e do uso da Terra, além da possibilidade de comparação dos tipos de uso da terra em todo o território nacional. A definição das cores do mapeamento foi estabelecida no nível II da classificação, conforme observa-se na Figura 5 (IBGE, 2013).

Figura 5 - Classes da cobertura e do uso da terra Níveis I e II.

NÍVEL I	NÍVEL II	
1. Áreas Antrópicas Não Agrícolas	1.1	Área Urbanizada
	1.2	Área de Mineração
2. Áreas Antrópicas Agrícolas	2.1	Cultura Temporária
	2.2	Cultura Permanente
	2.3	Pastagem
	2.4	Silvicultura
	2.5	Uso Não Identificado
3. Áreas de Vegetação Natural	3.1	Florestal
	3.2	Campestre
4. Água	4.1	Corpo d'Água Continental
	4.2	Corpo d'Água Costeiro
5. Outras Áreas	5.1	Área Descoberta

Fonte: IBGE, 2013.

Na tabela de atributos, a classificação dos diferentes tipos de uso do solo foi representada da seguinte forma:

- 1- Área Urbana: Representada pelas edificações antrópicas;
- 2- Área de Mineração: Mineração de Seixo;
- 3- Cultura: Predominância de Rizicultura, mas encontra-se presente a cultura de milho;
- 4- Pastagem: Área destinada a pastagem de gado;
- 5- Silvicultura: Presença de Eucalipto e Pinus;
- 6- Área Descoberta: Denominação dada para as áreas de uso não identificados, e para a área da barragem do Rio São Bento;
- 7- Área de Vegetação Natural Florestal: Vegetação Nativa;

- 8- Área de Vegetação Natural Campestre: Área natural sem fins antrópicos;
- 9- Recursos Hídricos: Representado pelo segmento do rio em estudo, pela barragem, e pelos cursos d'água encontrados distribuídos na Área de Influência Indireta.

Para a representação das unidades do mapeamento de acordo com a sua classificação, foi utilizado a composição de cores disponível no Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE, onde o mesmo relata que a cor está relacionada com o nível II da legenda. A legenda de cores (figura 6) utiliza a padronização internacional e referencia as informações em RGB de forma a tornar possível o uso da mesma no software escolhido para a realização do trabalho (IBGE, 2013).

Figura 6 - Cores das classes de mapeamento em RGB.

1 Áreas Antrópicas Não Agrícolas	Área Urbanizada 1.1		Mineração 1.2					
	C = 0 M = 34 Y = 25 K = 0	M = 344 S = 34 V = 100	R = 255 G = 168 B = 192	C = 32 M = 46 Y = 20 K = 0	M = 273 S = 32 V = 80	R = 173 G = 137 B = 205		
2 Áreas Antrópicas Agrícolas	Lav. Temporária 2.1		Lav. Permanente 2.2		Pastagem 2.3	Silvicultura 2.4		Uso Não Identificado 2.5
	C = 0 M = 0 Y = 100 K = 0	M = 60 S = 100 V = 100	R = 255 G = 255 B = 0	C = 0 M = 16 Y = 100 K = 0	M = 50 S = 100 V = 100	R = 255 G = 214 B = 0	C = 20 M = 32 Y = 100 K = 0	M = 51 S = 100 V = 80
3 Áreas de Vegetação Natural	Florestal 3.1		Campestre 3.2					
	C = 55 M = 0 Y = 100 K = 0	M = 79 S = 100 V = 66	R = 115 G = 168 B = 0	C = 16 M = 0 Y = 34 K = 0	M = 38 S = 34 V = 100	R = 214 G = 255 B = 168		
4 Água	Corpo d'água Continental 4.1		Corpo d'água Costeiro 4.2					
	C = 40 M = 24 Y = 10 K = 0	M = 208 S = 33 V = 90	R = 153 G = 194 B = 230	C = 8 M = 0 Y = 0 K = 0	M = 108 S = 8 V = 100	R = 153 G = 194 B = 230		
5 Outras Áreas	Área Descoberta 5.1							
	C = 0 M = 0 Y = 0 K = 30	M = 0 S = 0 V = 70	R = 178 G = 178 B = 178					

Fonte: IBGE, 2013.

Posteriormente foi analisada a tabela de atributos do mapa e utilizada a ferramenta *Dissolve* que unifica as informações semelhantes. Os atributos que se igualavam foram dissolvidos e a nova tabela de atributos foi exportada em formato DBase e posteriormente convertida em planilha Excel, para em seguida gerar o gráfico relativo ao uso do solo na AII.

Através do mapa da Área de Influência Indireta, gerou-se o mapa da Área de Influência Direta, ou seja, foi gerada a APP do rio em estudo, considerando a Lei nº 12.651/12, com área de APP de 50 metros, levando em consideração art 4º, inciso I, b) 50 metros para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura.

Posteriormente gerou-se a tabela de atributos do mapa, a qual também foi exportada em formato DBase e posteriormente convertida em planilha Excel, para em seguida gerar o gráfico relativo ao uso do solo na AID.

3.2.2 Matriz de Impacto Ambiental

Uma das ferramentas mais importantes para a identificação e avaliação dos impactos é a matriz. Geralmente possuem duas listas, ordenadas na forma de linhas e colunas. De acordo com Sánchez (2008), em uma das listas deve conter as principais atividades ou ações que compõem o empreendimento em estudo, e na outra deve abranger “os principais componentes ou elementos do sistema ambiental, ou ainda processos ambientais”. As matrizes tem como objetivo “identificar as possíveis interações entre os componentes do projeto e os elementos do meio”.

A matriz utilizada no presente trabalho, é uma adaptação da matriz de Leopold, a qual facilita a identificação dos impactos considerados significativos e sua importância relativa. A metodologia utilizada para a construção da mesma foi baseada em alguns critérios da resolução Conama 001/86 (1986), como orientação, severidade e duração; assim como notas de aula da disciplina de Instrumentos de Avaliação de Impacto Ambiental.

Para a realização do levantamento dos impactos ambientais, foram consideradas as atividades de mineração, agricultura, ocupação antrópica e recreação. A coleta de dados foi realizada com visitas *in loco* na área de estudo, e a metodologia utilizada para identificação dos impactos no presente estudo inclui as seguintes etapas:

- Identificação das atividades causadora dos impactos;
- Correlação das atividades identificadas com os “setores”;
- Identificação dos impactos ambientais associados a cada atividade;
- Classificação dos impactos ambientais identificados de acordo com sua significância.

Por fim, os dados foram agrupados, classificados e apresentados em uma matriz. Esta encontra-se descrita no Apêndice A do presente trabalho. O modelo da matriz e a metodologia de classificação dos impactos ambientais foram realizados de acordo com o Quadro 5, a seguir:

Quadro 5 – Modelo da matriz de impactos ambientais.

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS														
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS ASSOCIADOS ÀS ATIVIDADES PRESENTES NO TRECHO DO RIO EM ESTUDO						ANÁLISE DA SIGNIFICÂNCIA								
Nº	Atividade	Setor	Aspectos	Impactos		Situação da atividade (N/A/E)	Orientação (N/P)	Partes Interessadas (5/1)	Escala (5/3/1)	Severidade (5/3/1)	Duração (5/3/1)	Valor (significância)	Classificação	Nível de Priorização

Fonte: Do autor, 2015.

- Número: número sequencial dos aspectos levantados;
- Atividade: descreve a atividade onde os aspectos são gerados;
- Setor: informa o setor onde ocorre o aspecto;
- Aspecto ambiental: elementos das atividades que pode interagir com o meio ambiente;
- Impacto: qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte no todo ou em parte, das atividades em questão;
- Situação da atividade: identifica a situação da atividade: normal (atividade normal de operação), anormal (atividade de operação anormal, tal como manutenções, pequenas atividades emergenciais) ou emergencial (emergências de médio ou grande porte);
- Orientação: orienta o sentido do impacto, positivo quando os impactos são benéficos ao meio ambiente (P), ou negativo, quando os impactos são maléficos (N);

- Partes interessadas: relaciona os aspectos ou riscos as partes interessadas. Atribui-se (5) quando existe parte interessada, ou (1) quando não existe parte interessada;
- Escala: caracteriza a extensão dos impactos ambientais avaliados, sendo atribuídos os seguintes valores para atividades normais e anormais:
 - ✓ Grau 1: quando ocorre em pequena intensidade, quantidade, ou ainda, se existir legislação associada e o impacto está bem abaixo do que a legislação prevê como limite máximo;
 - ✓ Grau 3: quando ocorre em moderada intensidade, quantidade ou próximo aos limites da legislação associada;
 - ✓ Grau 5: quando ocorre em uma intensidade crítica ou ainda, ultrapassa os limites da legislação associada;
- Severidade: caracteriza a importância que as consequências diretas ou indiretas do impacto podem acarretar ao meio ambiente, sendo atribuídos à severidade os seguintes valores:
 - ✓ Grau 1: impacto gerado, que quando acontecerem, não afetarão os quesitos de atendimento à legislação, ou partes interessadas;
 - ✓ Grau 3: impactos gerados que, quando acontecerem, afetarão os quesitos de atendimento as partes interessadas, porém não à legislação ambiental;
 - ✓ Grau 5: atribuído aos impactos que, quando gerados, afetarão os quesitos de atendimento as partes interessadas e legislação ambiental associada;
- Duração: caracteriza o tempo de permanência do impacto ambiental avaliado, sendo atribuídos à duração os seguintes valores para situações normais e anormais:
 - ✓ Grau 1: quando ocorre em um pequeno espaço de tempo;
 - ✓ Grau 3: quando ocorre em um espaço de tempo moderado;
 - ✓ Grau 5: quando ocorre em um espaço de tempo longo ou contínuo;

Para situações emergenciais:

 - ✓ Grau 1: para baixa probabilidade de ocorrência;
 - ✓ Grau 3: para moderada probabilidade de ocorrência;
 - ✓ Grau 5: para alta probabilidade de ocorrência;

- Valor (significância): estabelece atributos para a valoração dos impactos associados aos aspectos ambientais. A valoração proporcionou um critério para a priorização necessária e definição de objetivos e metas ambientais. Para o cálculo da significância do impacto, foram relacionados os valores da duração, severidade e escala (duração x severidade x escala), extraíndo-se o resultado do produto de suas atribuições.
- Classificação: com os resultados da significância, classificam-se os impactos observando o seguinte critério:
 - ✓ Não significativa (NS): quando o resultado da significância for igual a 1;
 - ✓ Significativa (S): quando o resultado da significância for maior que 1;
- Nível de priorização: identifica o nível de priorização das ações para gerenciar os impactos ambientais, utilizando-se como critério o resultado atribuído na coluna de valores e priorizado conforme os seguintes resultados:
 - ✓ Nível de priorização I (alto): para valores entre 75 e 125;
 - ✓ Nível de priorização II (moderado): para valores entre 15 e 45;
 - ✓ Nível de priorização III (baixo): para valores entre 3 e 9.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo inicialmente será realizada a classificação do rio em estudo de acordo com a Portaria da FATMA nº 24/79 e Resolução CONAMA nº 357/05. Posteriormente serão apresentados e analisados individualmente os mapas de uso do solo com as Áreas de Influência Indireta e Direta. E por fim será dada a proposta para a resolução dos conflitos concernentes ao uso do solo e da água para as principais atividades contempladas dentro da Área de Influência Direta.

4.1 USOS PERMITIDOS PARA RIO CLASSE II

A Barragem do Rio São Bento, situada no município de Siderópolis, foi inaugurada no ano de 2006. Sua criação veio para solucionar o problema de falta d'água, e de água potável, em parte da região sul do estado de Santa Catarina, contemplando os municípios de Criciúma, Forquilha, Maracajá, Içara, Nova Veneza, Siderópolis e Morro da Fumaça. O Lago (figura 7) de 450 hectares e 40 metros de profundidade, funciona como um grande atrativo para quem visita Nova Veneza, além de beneficiar atualmente cerca de 300 mil habitantes, com previsões futuras para beneficiamento de 700 mil habitantes.

Figura 7 - Barragem do Rio São Bento



Fonte: Nova Veneza, 2015.

Dados relacionados ao Rio São Bento, situado no município de Nova Veneza, são de extrema importância, pois o mesmo é considerado objeto de estudo para o desenvolvimento do presente trabalho. Portanto, deve ser realizado o enquadramento do rio de acordo com a Portaria nº 24, de 1979 da Fatma e posteriormente com a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, para futuras análises.

O termo enquadramento é o “estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um segmento de corpo d’água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos ao longo do tempo” (CONAMA, 2005).

Ainda de acordo com a resolução CONAMA nº 357 (2005), tanto as águas doces, salobras ou salinas pertencentes ao Território Nacional, são classificadas em 13 classes de qualidade, de acordo com a qualidade voltada para os seus usos preponderantes. “As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água, atendidos outros requisitos pertinentes”.

Por se tratar de um rio utilizado para abastecimento, possui água doce, com salinidade igual ou inferior a 0,5% (CONAMA, 2005).

Na Portaria nº 24 (1979) da Fatma entende-se que o Rio São Bento é de classe 2, por não estar listado nos rios de Classe 1, pois na referida portaria consta que todos os cursos d’água não incluídos na Classe 1 nem mencionados nominalmente nesta relação, pertencem à Classe 2.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357 (2005), em seu art 4º, inciso III, tal classificação relata os usos que essas águas podem ser destinadas, como:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme previsto na Resolução CONAMA nº 274 de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto;
- e) à aquicultura e à atividade de pesca (CONAMA, 2005).

O Rio São Bento, por possuir boa qualidade, é utilizado como abastecimento para consumo da população, recebendo os devidos tratamentos e

monitoramento de qualidade da água pela CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento, conforme o previsto no art 8º da Resolução CONAMA nº 357 (2005), onde esclarece que: “o conjunto de parâmetros de qualidade de água selecionado para subsidiar a proposta de enquadramento deverá ser monitorado periodicamente pelo Poder Público”. Diante desse fato, percebe-se que tal atividade está prevista nos usos de rio classe 2, assim como a atividade voltada para recreação de contato primário, visto que, no verão a comunidade local e turistas utilizam o rio para banho.

Avaliando os usos permitidos é evidente que a água do rio pode ser usada para irrigação de hortaliças, mas não exclui outros tipos de irrigação. Se a água possui qualidade o suficiente para irrigar hortaliças, que estão prontas para o consumo, pode também ser utilizada para irrigação de grãos e cereais, que exigem um beneficiamento antes do consumo.

Analisando os usos permitidos para o rio em questão, percebe-se uma irregularidade. Em visitas a campo na área de estudo foi constatada a presença de gado na beira do rio e dentro dele, como mostram as figuras 8 e 9. Esses animais fazem uso da água para dessedentação, ou seja, saciar a sede. Tal atividade é permitida apenas para cursos d’água pertencentes a classe 3.

Figura 8 - Animais presentes no Rio São Bento



Fonte: Do autor, 2015.

Figura 9 - Animais presentes dentro do Rio São Bento.



Fonte: Do autor, 2015.

Figura 10 – Animais presentes no Rio São Bento



Fonte: Do autor, 2015.

Com relação às condições e padrões de qualidade da água que um curso d'água de classe 2 deve ter, de acordo com o art 14º, inciso I, observa-se que:

- Materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais, óleos e graxas, substâncias que comuniquem gosto ou odor e resíduos sólidos objetáveis, devem estar virtualmente ausentes;

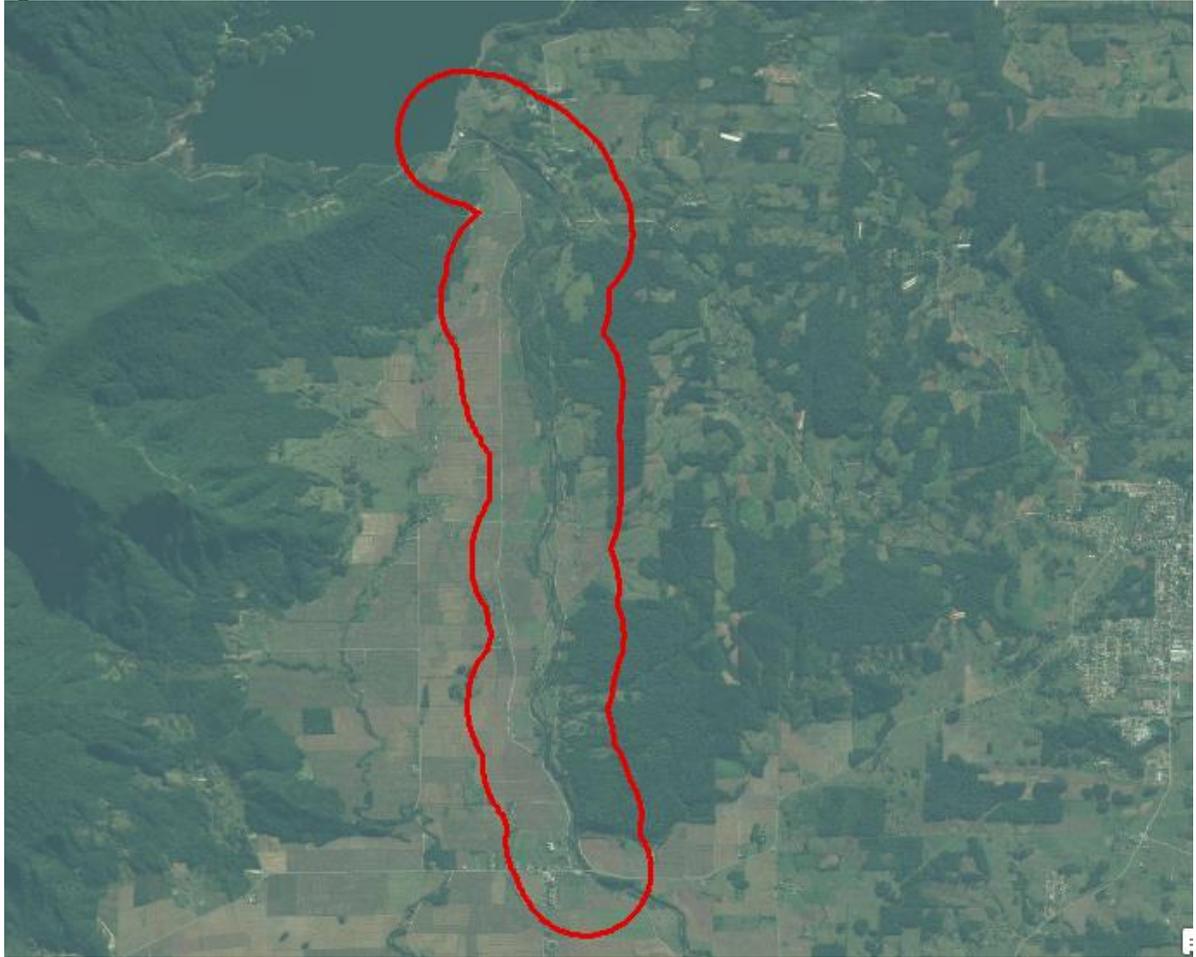
- Não será permitida a presença de corantes provenientes de fontes antrópicas que não possam ser removidos por coagulação, sedimentação e filtração conveniente;
- Cor verdadeira: até 75 mg Pt/L;
- Turbidez: até 100 UNT;
- DBO 5 dias a 20°C até 5 mg/L O_2 ;
- OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L O_2 ;
- Fósforo total: até 0,030 mg/L, em ambientes lênticos, e até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributário diretos de ambiente lêntico;
- Ph de 6,0 a 9,0;
- Coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274/00.

Alguns dados de qualidade de água da CASAN, referente a área em questão, foram obtidos, todavia em virtude de seus parâmetros e localização das estações, tais dados não foram utilizados.

4.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Para a delimitação da Área de Influência Indireta, optou-se por abranger uma área de 500 metros de influência no entorno do segmento do rio em estudo, como mostra figura 11. Essa decisão veio em função da existência de dados de análise de fertilidade do solo, proveniente das canchas de arroz, emitidos pela EPAGRI de Nova Veneza, serem amostrados com uma distância mínima de 400 metros da margem esquerda do rio São Bento. Então para auxílio de estudos futuros nessa área voltados para análise de solo, decidiu-se pela delimitação de 500 metros.

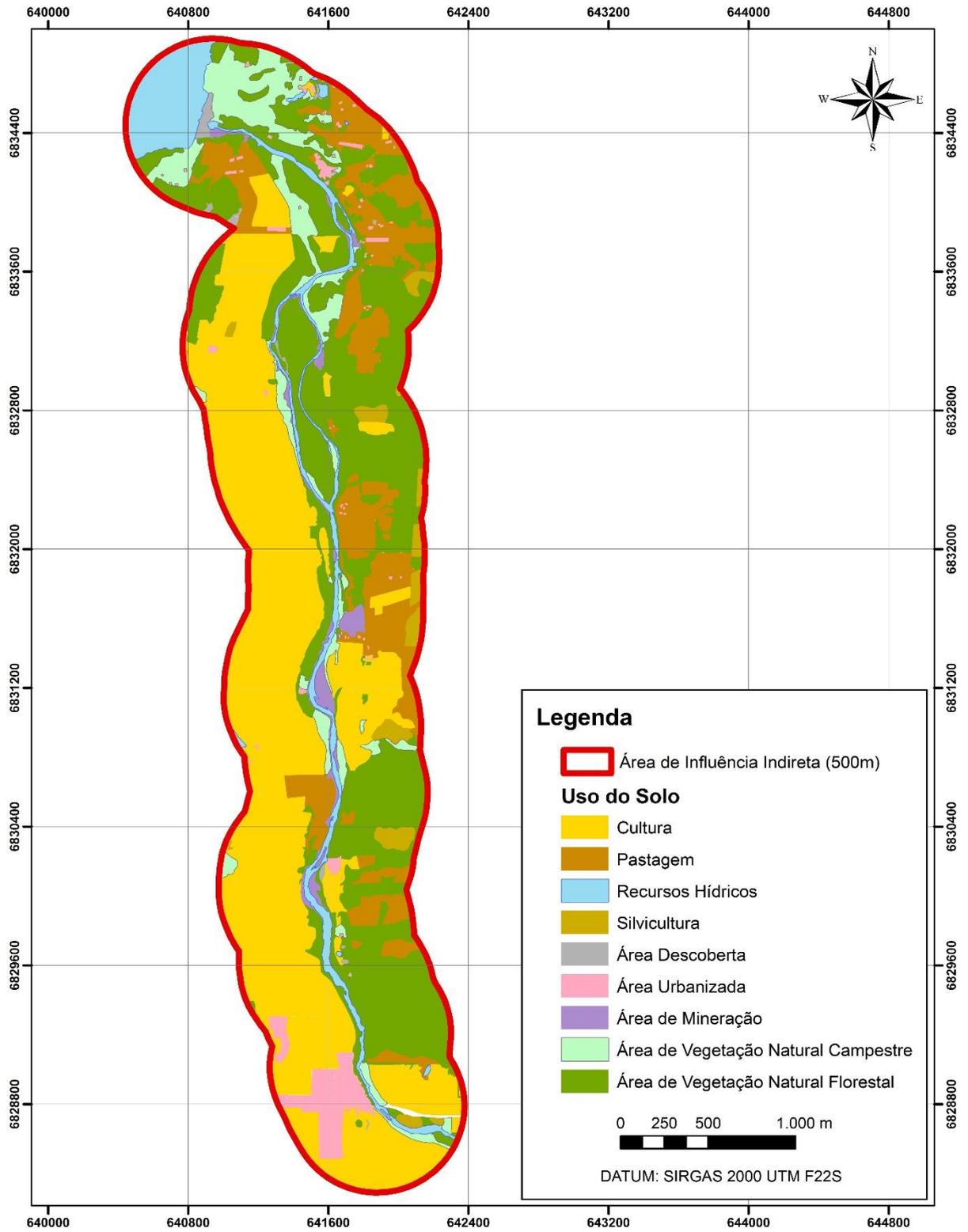
Figura 11 - Área de Influência Indireta – AII



Fonte: Google Earth, 2015.

Com a área devidamente delimitada, e com o conhecimento adquirido em visitas à campo, fez-se o mapeamento em ambiente SIG, dos diversos tipos de uso do solo encontrados dentro da Área de Influência Indireta, como mostra figura 12.

Figura 12 - Mapeamento da Área de Influência Indireta – AII.



Fonte: Do autor, 2015.

A metodologia utilizada para o mapeamento, como citado no item 3 do presente trabalho, foi de acordo com o manual técnico de uso da terra definido pelo IBGE.

Cada cor apresentada no mapa corresponde a um tipo de uso do solo encontrados dentro da Área de Influência Indireta, os quais são contemplados por: Cultura, pastagem, recursos hídricos, silvicultura, área descoberta, área urbanizada, área de mineração, área de vegetação natural campestre e área de vegetação natural florestal. Para melhor identificação, a figura 13 mostra a legenda dos tipos de usos correspondentes no mapa.

Figura 13 - Legenda dos tipos de uso do solo correspondentes no mapa da Área de Influência Indireta.

Uso_Solo	
	Cultura
	Pastagem
	Recursos Hídricos
	Silvicultura
	Área Descoberta
	Área Urbanizada
	Área de Mineração
	Área de Vegetação Natural Campestre
	Área de Vegetação Natural Florestal

Fonte: Do autor, 2015.

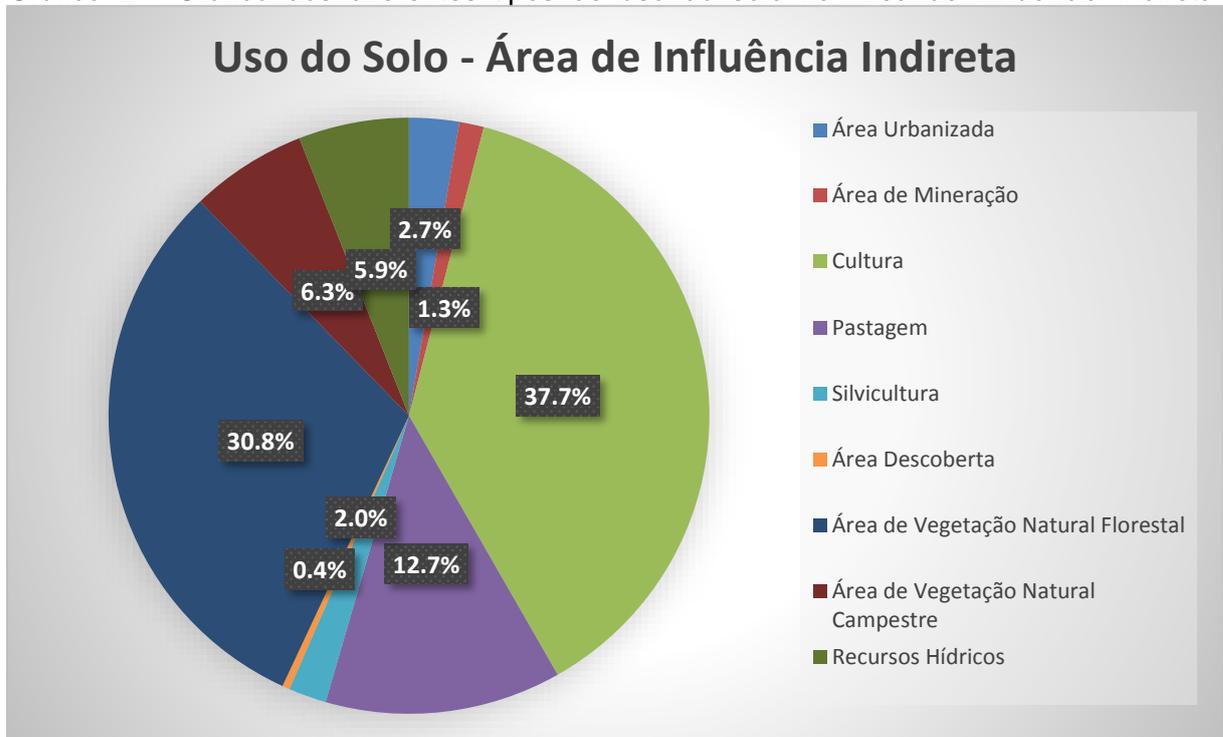
Com o mapa da AII concretizado, gerou-se a tabela de atributos (quadro 6) no próprio ambiente SIG, contendo a classificação dos usos do solo, os diferentes tipos de uso do solo, bem como a área desses usos em hectares. Através dessa tabela, foi gerado o gráfico correspondente para melhor representá-la (gráfico 2).

Quadro 6 - Tabela de atributos da Área de Influência Indireta.

USO DO SOLO - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Cultura	283,54	37,73
Área de Vegetação Natural Florestal	231,66	30,83
Pastagem	95,56	12,72
Área de Vegetação Natural Campestre	47,24	6,29
Recursos Hídricos	44,68	5,95
Área Urbanizada	20,20	2,69
Silvicultura	15,57	2,07
Área de Mineração	9,92	1,32
Área Descoberta	3,08	0,41

Fonte: Do autor, 2015.

Gráfico 2 - Gráfico dos diferentes tipos de uso do solo na Área de Influência Indireta.



Fonte: Do autor, 2015.

Analisando o gráfico 2, percebe-se que o uso do solo predominante é a cultura, com uma área de 283,54 hectares, representando 37,73% da área total da AI. A cultura, ou terra agrícola, “pode ser definida como terra utilizada para produção de alimentos, inclui todas as terras cultivadas, podendo compreender também áreas alagadas”. A cultura em questão é denominada de temporária, compreendendo o “cultivo de plantas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, que após a produção deixam o terreno disponível para novo plantio” (IBGE, 2013). Dentre essa classificação encontra-se as plantações de milho (figura 14) e as

canchas de arroz (figura 15), a qual possui maior influência na atividade agrícola do município de Nova Veneza, servindo como base alimentar e econômica para os pequenos proprietários rurais.

Figura 14 - Plantações de milho.



Fonte: Do autor, 2015.

Figura 15 - Rizicultura.



Fonte: Do autor, 2015.

Logo abaixo da cultura, está o uso representado pela Área de Vegetação Natural Florestal com uma área de 231,66 hectares e com um percentual de 30,83% da área total da All.

Considera-se como Área de Vegetação Natural Florestal, as formações arbóreas com porte superior a 5 m, incluindo as fisionomias da Floresta Densa, Floresta Aberta, Floresta Estacional, além da Floresta Ombrófila Mista, e das áreas de Mangues. “Os usos das áreas florestais geralmente estão associados às áreas especiais (unidades de conservação, terras indígenas), ao extrativismo vegetal, à extração madeireira, dentre outros” (IBGE, 2013).

Esse tipo de uso do solo é composto por toda a vegetação nativa encontrada atualmente na área de estudo (figura 16), inclusive a mata ciliar do segmento do rio São Bento, a qual encontra-se em estado precário em alguns pontos ao longo do rio, como mostra figura 17.

O índice de vegetação nativa deveria ser maior, se não fosse a retirada de vegetação para introdução das áreas destinadas as atividades agrícolas; a pastagem de gado e/ou outras atividades atribuídas para usos antrópicos e para as edificações.

Figura 16 - Vegetação Nativa.



Fonte: Do autor, 2015.

Figura 17 - Pontos com escassez de mata ciliar.



Fonte: Do autor, 2015.

Com um percentual relativamente menor, encontra-se com 12,72% da área total da All, as áreas destinadas para pastagem, com área de 95, 56 hectares.

A pastagem é a área destinada ao pastoreio do gado, formada mediante plantio de forragens perenes ou aproveitamento e melhoria de pastagens naturais. Nestas áreas, o solo está coberto por vegetação de gramíneas e/ou leguminosas, cuja altura pode variar de alguns decímetros a alguns metros. A atividade que se desenvolve sobre essas pastagens é a pecuária em que se procura unir ciência e tecnologia visando à produção de animais domésticos com objetivos econômicos, tais como a criação e o tratamento de animais de grande, médio e pequeno porte (IBGE, 2013, p.79).

Esse local tornou-se bastante requisitado por ser propício para a atividade de pastagem (figura 18), onde o solo possui boa fertilidade, além da disponibilidade dos nutrientes necessários para a formação e crescimento das pastagens, as quais são a mais barata e prática fonte de alimento para os rebanhos leiteiros.

Figura 18 - Áreas de Pastagem.



Fonte: Do autor, 2015.

Em seguida, com um área de 47,24 hectares, representando um percentual de 6,29% da área total da All, está a Área de Vegetação Natural Campestre (figura 19), o qual é representado de acordo com o Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE por:

diferentes categorias de vegetação fisionomicamente bem diversa da floresta, ou seja, aquelas que se caracterizam por um estrato predominantemente arbustivo, esparsamente distribuído sobre um tapete gramíneo-lenhoso. Encontram-se disseminadas por diferentes regiões fitogeográficas, compreendendo diferentes tipologias primárias: savanas, estepes planaltinas, campos rupestres das serras costeiras e campos hidroarenosos litorâneos (restinga), com diversos graus de antropização. Inclui ainda a tipologia de remanescentes, como primários e vegetação em reconstituição natural ou submetida ao manejo ou melhoramento (IBGE, 2013, p.98).

Figura 19 - Área de Vegetação Natural Campestre.



Fonte: Do autor, 2015.

Com um percentual de 5,95% da área total da AII, ocupando uma área de 44,68 hectares, tem-se todos os recursos hídricos encontrados dentro do local de estudo, os quais contemplam o segmento do rio São Bento que está sendo estudado, o lago formado pela Barragem do rio São Bento, e alguns açudes distribuídos ao longo das propriedades.

Figura 20 - Rio São Bento



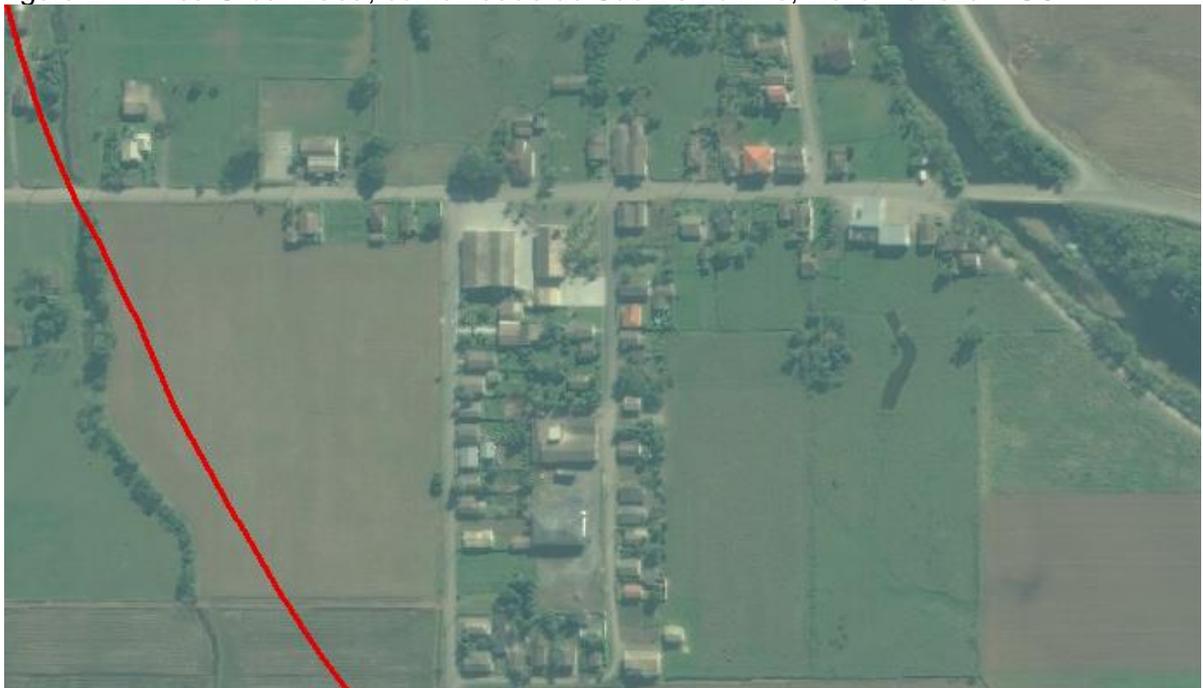
Fonte: Do autor, 2015.

O IBGE (2013), classifica recursos hídricos como cursos de água e canais (rios, riachos, canais e outros corpos de água lineares), corpos d'água naturalmente fechados, sem movimento (lagos naturais regulados) e reservatórios artificiais (represamentos artificiais d'água construídos para irrigação, controle de enchentes, fornecimento de água e geração de energia elétrica). Considerando ainda a possibilidade de lazer, referente a todas as atividades realizadas em corpo d'água com o objetivo de propiciar o descanso da população. Podem ser descritas como de contato primário, o que significa contato direto com a água, como natação, atividades subaquáticas, entre outros.

Em seguida, com uma área de 20,20 hectares, e com 2,69% da área total da AI, está presente a Área Urbanizada (figura 21), a qual corresponde as áreas de uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não agrícolas. Estão incluídas nesta categoria:

as metrópoles, cidades, vilas, áreas de rodovias, serviços e transporte, energia, comunicações e terrenos associados, áreas ocupadas por indústrias, complexos industriais e comerciais e instituições que podem em alguns casos encontrar-se isolados das áreas urbanas. As áreas urbanizadas podem ser contínuas, onde as áreas não lineares de vegetação são excepcionais, ou descontínuas, onde as áreas vegetadas ocupam superfícies mais significativas (IBGE, 2013, p.49).

Figura 21 - Área Urbanizada, comunidade de São Bento Alto, Nova Veneza – SC.



Fonte: Google Earth, 2015.

Em visitas ao local de estudo foi constatado a presença de edificações em meio rural, em sua maioria casas dos pequenos proprietário rurais, mas além destas, encontraram-se também casas de campo, restaurante, pousada e aviários. Próxima a estrada geral foi constatado a presença de uma vila/bairro.

Figura 22 - Ocupação antrópica



Fonte: Do autor, 2015.

O tipo de uso do solo que vem a seguir é representado pela silvicultura, com uma área de aproximadamente 15,57 hectares, correspondendo a 2,07% da área total da AII. Esse tipo de atividade está ligada a ações de composição, trato e cultivo de povoamentos florestais, assegurando proteção, estruturando e conservando a floresta como fornecedora de matéria-prima para a indústria madeireira, de papel e celulose ou para consumo familiar. A silvicultura também desempenha papel de agente protetor, e embelezador da paisagem (IBGE, 2013).

O tipo de silvicultura encontrada no local de estudo são formações de maciços com espécies exóticas, com predominância de pinus e eucalipto (figura 23), os quais acredita-se ser voltado para questões econômicas.

Figura 23 – Malhas de Eucalipto



Fonte: Do autor, 2015.

Com uma área pouco significativa se comparado com os outros tipos de usos do solo, tem-se a presença da Área de Mineração (figura 24), com uma área de 9,92 hectares, representando 1,32% da área total da All.

Figura 24 - Mineração de seixo.



Fonte: Do autor, 2015.

Áreas de Mineração referem-se a áreas de exploração ou extração de substâncias minerais. O processo de exploração mais comum, e o qual foi encontrado na área de estudo é a lavra, conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento econômico da jazida, desde a extração das substâncias minerais até seu beneficiamento (IBGE, 2013).

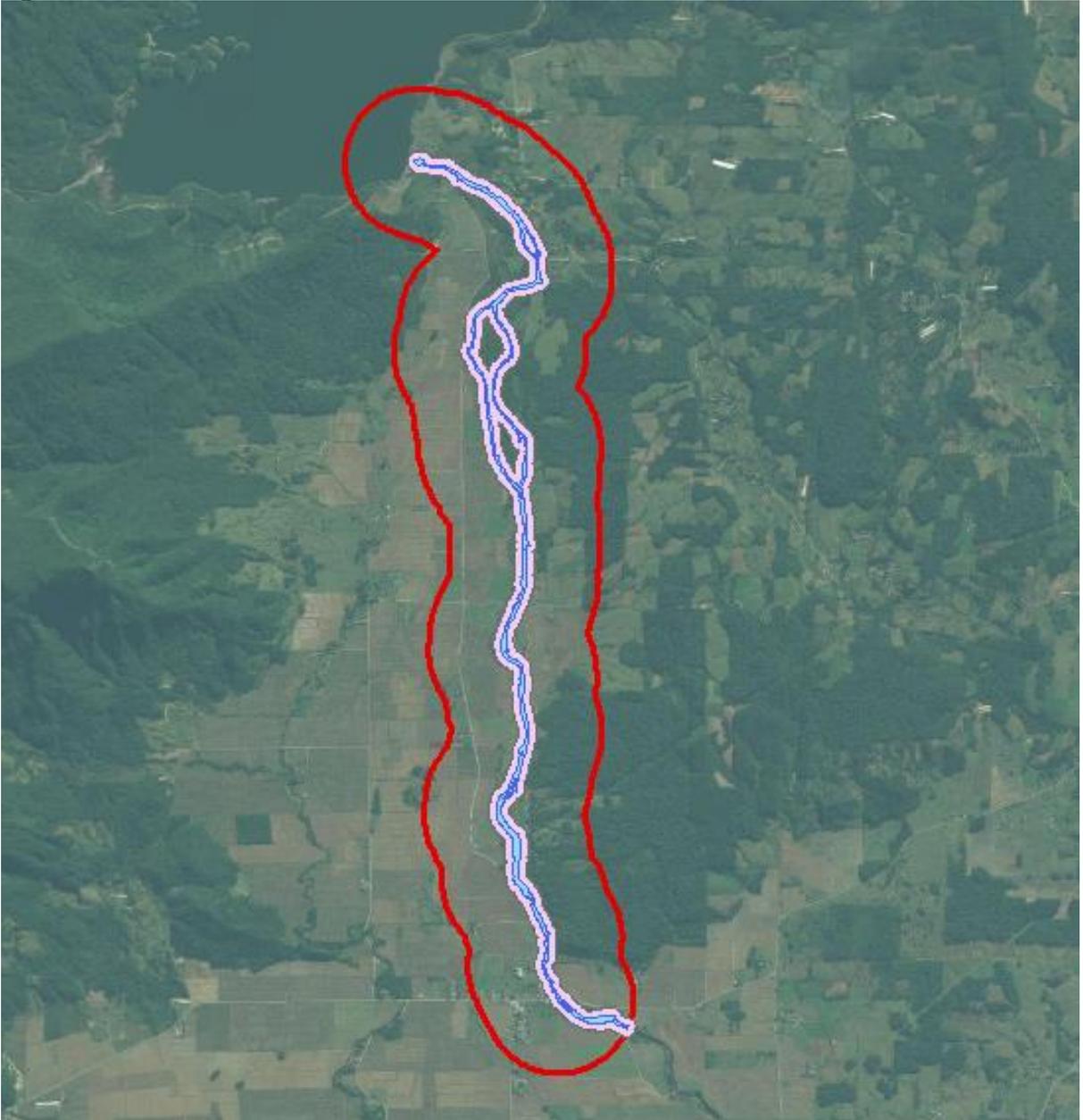
A atividade de mineração encontrada ao longo do segmento do rio em estudo é voltada para a extração de seixos, considerado como mineral não metálico, tendo como responsável pela extração a Prefeitura de Nova Veneza, a qual faz uso do seixo britado para a construção e manutenção de vias de acesso no município de Nova Veneza.

E, por fim, com uma área pouco significativa de 3,08 hectares, representando 0,41% da área total da All, encontram-se as áreas descobertas, classificadas pela construção da barragem, e pelas áreas onde não foi possível identificar os seus usos.

4.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A delimitação da Área de Influência Direta - AID, foi determinada em função da Área de Preservação Permanente do segmento do rio em estudo, adotando o tamanho da referida área de acordo com a largura do rio em questão, e seguindo o descrito na Lei nº 12.651/12, resultando numa APP de 50 metros, como mostra figura 25.

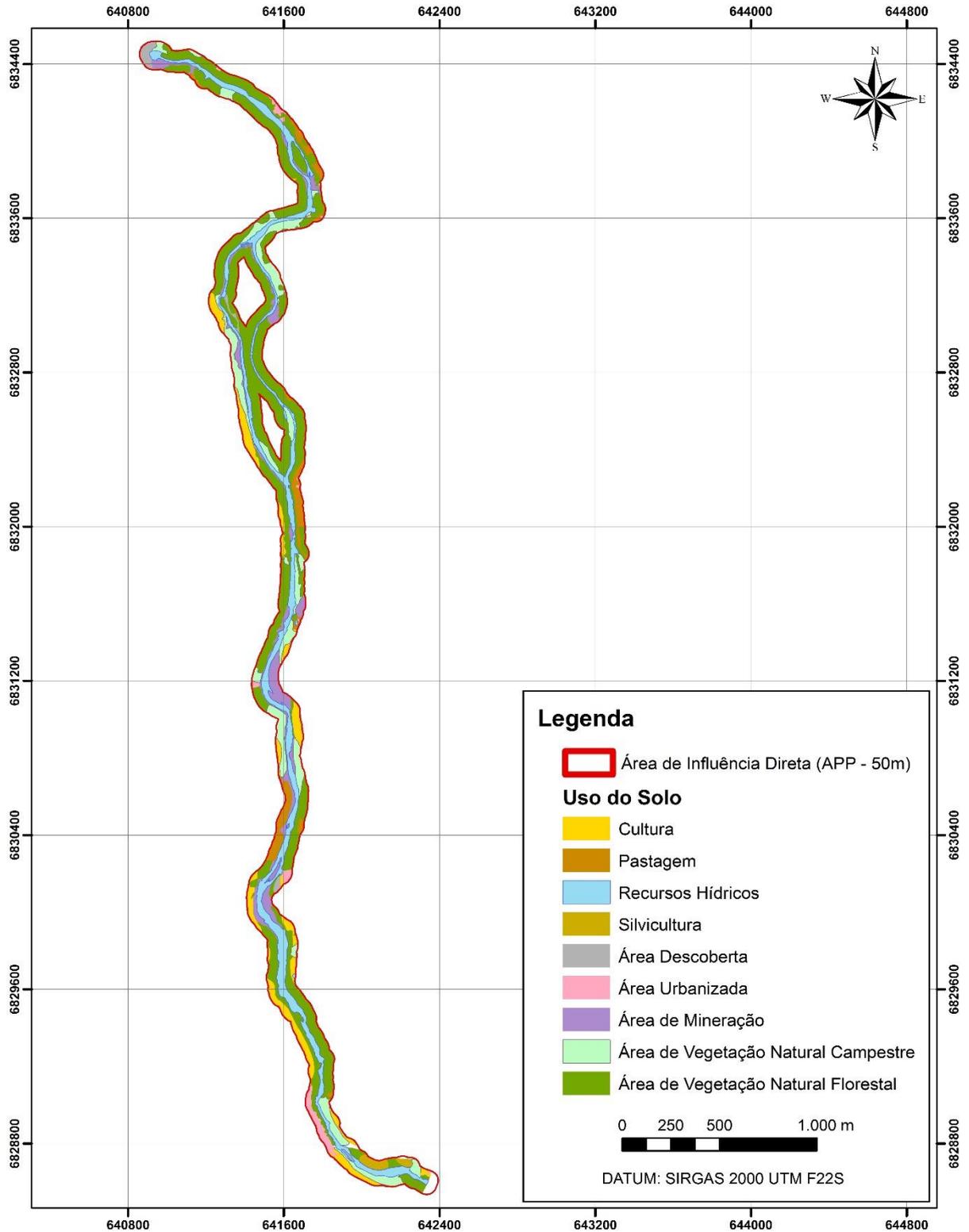
Figura 25 - Área de Influência Direta – AID



Fonte: Do autor, 2015.

Assim como feito com a AII, depois de devidamente delimitada, fez-se o mesmo procedimento de mapeamento em ambiente SIG, dos diferentes tipos de uso do solo encontrados dentro da APP, definida como Área de Influência Direta, como mostra figura 26.

Figura 26 - Mapeamento da Área de Influência Direta – AID.



Fonte: Do autor, 2015.

A metodologia utilizada para o mapeamento, foi a mesma citada anteriormente, de acordo como o item 3 do presente trabalho, seguindo o manual técnico de uso da terra definido pelo IBGE.

Cada cor apresentada no mapa corresponde a um tipo de uso do solo encontrado dentro da Área de Influência Direta. Entre os usos são contemplados por: Cultura, pastagem, recursos hídricos, silvicultura, área descoberta, área urbanizada, área de mineração, área de vegetação natural campestre e área de vegetação natural florestal. Para melhor identificação, a figura 13 mostra a legenda dos tipos de usos correspondentes no mapa.

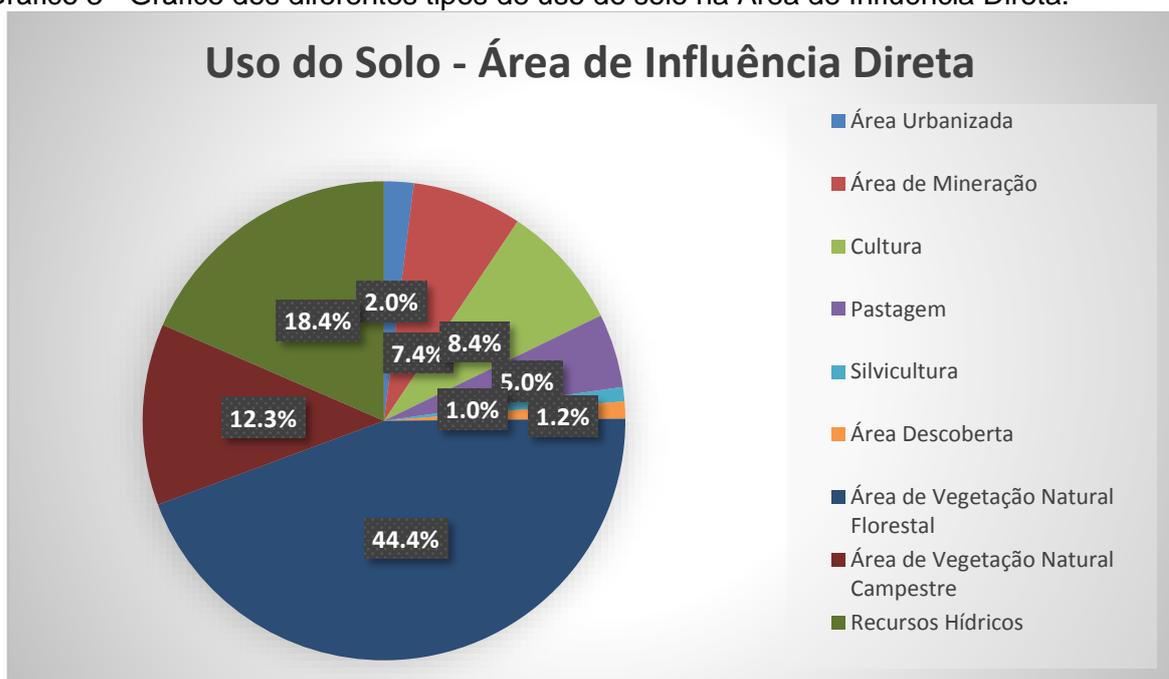
Com o mapa da AID concretizado, gerou-se a tabela de atributos (quadro 7) no próprio ambiente SIG, contendo a classificação dos usos do solo, os diferentes tipos de uso do solo, bem como a área desses usos em hectares. Através dessa tabela, foi gerado o gráfico correspondente para melhor representá-la (gráfico 3).

Quadro 7 - Tabela de atributos da Área de Influência Direta.

USO DO SOLO - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Área de Vegetação Natural Florestal	48,02	44,4
Recursos Hídricos	19,93	18,4
Área de Vegetação Natural Campestre	13,24	12,3
Cultura	9,09	8,4
Área de Mineração	7,95	7,4
Pastagem	5,38	5
Área Urbanizada	2,14	2
Área Descoberta	1,25	1,2
Silvicultura	1,04	1

Fonte: Do autor, 2015.

Gráfico 3 - Gráfico dos diferentes tipos de uso do solo na Área de Influência Direta.



Fonte: Do autor, 2015.

Analisando o gráfico 3, percebe-se que o tipo de uso do solo predominante na APP do segmento do rio São Bento, é a Área de Vegetação Natural Florestal, representando 44,4% da área total da AID, com 48,02 hectares. Apesar de apresentar o maior valor, a região de estudo possui falhas na mata ciliar em função das atividades antrópicas realizadas no local, sendo necessário a sua recuperação.

Em seguida, com 18,4% da área total da AID e 19,93 hectares, tem-se os recursos hídricos, compostos nessa área de APP, pelo lago da barragem do rio São Bento, e pelo segmento do rio em questão. Os açudes não estão presentes na Área de Preservação Permanente.

A Área de Vegetação Natural Campestre, representa 12,3% da área total da AID, com 13,24 hectares.

Com 8,4% da área total da AID, e 9,09 hectares de área, o uso do solo representado pela cultura possui valores significativos, uma vez que essas agriculturas destinadas a rizicultura estão dentro da Área de Preservação Permanente, em um rio que não permite como uso da água a irrigação para grãos.

Apresentando 7,4% da área total da AID, com 7,95 hectares, está a Área de Mineração, atividade considerada impactante no âmbito negativo ao meio ambiente. Tal atividade pode estar operando diante do EIA/RIMA e licença emitida pelo órgão fiscalizador.

Em seguida, tem-se o uso determinado para pastagem, representando 5% da área total da AID, com 5,38 hectares. Como o rio São Bento foi classificado como classe II, e o mesmo não permite como uso da água a dessedentação animal, não é aconselhável possuir pastagens próximas às margens do rio em questão.

A Área Urbanizada está representada por 2% da área total da AID, com 2,14 hectares. Dentro desse tipo de uso do solo localizado na área de APP, encontram-se diversas casas e empreendimentos, como um Posto de Gasolina e borracharia próximos ao rio, e uma lavação às suas margens, como mostra figura 27.

Figura 27 - Lavação na margem do Rio São Bento.



Fonte: Do autor, 2015.

Com apenas 1,2% da área total da AID e 1,25 hectares, encontra-se o uso determinado pela área descoberta. E com 1% e 1,04 hectares da AID, é destinada à silvicultura.

4.4 MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Fez-se um levantamento dos possíveis impactos ambientais decorrentes das atividades de agricultura, mineração de seixo, ocupação antrópica e recreação, que estão presentes no segmento da área de estudo, com o objetivo de verificar e analisar quais desses impactos são os mais significativos, para posteriormente serem realizadas propostas, com ações para resolver os conflitos gerados pelos impactos ambientais negativos. Os possíveis impactos ambientais, estão descritos no Apêndice A.

Analisando a matriz de impactos ambientais, percebe-se que os impactos mais significantes são aqueles com valores entre 75 e 125, resultando em nível de priorização I, o qual segundo a metodologia, é considerado como “alto” nível de priorização. Os impactos considerados como mais significativos foram:

- Perda de vegetação nativa;
- Perda de biodiversidade;
- Comprometimento da qualidade da água;
- Comprometimento da qualidade do solo;
- Descaracterização do perfil do solo e de suas características físico químicas e biológicas (margens);
- Supressão de vegetação nas margens;
- Redução da fauna nativa (aquática e silvestre);
- Redução de habitat natural (aquática e terrestre das margens);
- Diminuição ou perda de Mata ciliar;
- Alteração do ecossistema natural;
- Possibilidade de arraste dos resíduos para dentro do rio.

Diante dos impactos levantados na matriz analisou-se a maneira mais viável para o município resolver os conflitos gerados por esses impactos ambientais. Tais propostas para resolução dos conflitos, estão descritos nos itens a seguir, tendo como prioridade a recuperação da vegetação ciliar.

4.5 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DOS CONFLITOS DO USO DO SOLO E DA ÁGUA NA AGRICULTURA

Com base no que consta no Referencial Teórico, e de acordo com o que foi verificado em visitas a campo na área de estudo, foram constatados os conflitos concernentes ao uso do solo e da água voltados para a atividade de agricultura, com ênfase na rizicultura, atividade predominante na área rural do município de Nova Veneza.

As canchas de arroz irrigado foram implantadas na área de estudo pela presença do rio, por necessitar de terras úmidas, além da colaboração do relevo local, que permite o uso da água para irrigação ser conduzida até as lavouras por bombas de derivação de gravidade através de canais. Esses canais começam no subsolo e terminam a céu aberto, conforme figura 30, correndo o risco de serem depositados

resíduos sólidos e produtos químicos, afetando as culturas e contaminando a água e o solo.

Figura 28 - Canal adutor para irrigação das culturas agrícolas.



Fonte: Do autor, 2015.

Figura 29 - canchas de arroz



Fonte: Do autor, 2015.

Figura 30 - Canal de irrigação à céu aberto.



Fonte: Do autor, 2015.

As atividades agrícolas são extremamente dependentes de recursos naturais, especialmente da água, além de usá-la em quantidade significativa, impactam rios, lagos e água subterrâneas, dependendo da forma de manejo das culturas.

A poluição oriunda da agricultura é considerada pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) como a que mais degrada os recursos hídricos, ela é caracterizada por ser produzida em pequenas quantidades em diversos pontos. Por isso a sua magnitude (ANTONIAZZI, 2008).

Os impactos que as atividades agrícolas causam são extremamente significativos, pois elas são responsáveis por grande parte da degradação do ecossistema ambiental, por interferir no meio, por possibilitar o uso intensivo do solo, e por muitas vezes não ter o manejo adequado do uso da água.

Ao mesmo tempo a agricultura local serve como base econômica e alimentar para os pequenos proprietários rurais e para o próprio município, ela traz

consequências negativas ao meio ambiente, principalmente quando as canchas são encontradas em áreas de APP.

Os impactos mais relevantes encontrados na região de estudo começam pelo desmatamento de áreas onde foram implantadas as canchas de arroz, inclusive segmentos da mata ciliar do Rio São Bento, gerando fragmentos de vegetação ciliar fragilizando o rio em estudo, interferindo no ecossistema faunístico. Tal processo provoca a erosão e consequente assoreamento, que interferem tanto na qualidade como na quantidade das águas naturais, aumentando a necessidade de tratamento da água, e aumentando os desgastes de equipamentos. Da mesma forma, representam diminuição da qualidade dos solos, diminuindo também seu valor para usos recreativos. No caso do município de Nova Veneza, afastaria os turistas na época do verão, que vêm para a cidade para aproveitar a barragem do Rio São Bento como atividade para banho.

Com o rio desprotegido em função da fragmentação da mata ciliar, o assoreamento causado pelas partículas em suspensão na água pode ocasionar enchentes em função da diminuição da calha dos cursos d'água, além de aumentar a concentração de DBO decorrente do apodrecimento da vegetação inundada. Um método eficiente que atua na mitigação deste problema, é a preservação e recomposição da vegetação ciliar, e a prática conservacionista de manejo do solo. Outros impactos são causados pela compactação do solo, através do tráfego das máquinas e o aumento no escoamento superficial devido a irrigação, que podem resultar no assoreamento do curso d'água e no arraste de partículas do solo, de resíduos sólidos presentes nos canais a céu aberto (figura 31), além dos fertilizantes e pesticidas, correndo o risco de comprometer a qualidade do solo, lençol freático e da água, que é usada para consumo humano, podendo afetar a saúde humana, a fauna e a flora.

Figura 31 - Canal para irrigação com resíduos sólidos.



Fonte: Do autor, 2015.

Do mesmo modo que as atividades agrícolas podem gerar conflitos através dos impactos negativos no meio ambiente em geral, e nos recursos hídricos em particular, essa atividade também pode trazer benefícios, atuando como conservadora destes recursos. Para que isso aconteça devem ser adotadas técnicas compatíveis com a preservação de recursos naturais, como conservação do solo, manejo integrado de pragas e doenças, manutenção e recuperação de vegetação natural, dentre outras. O uso dessas técnicas pode ser chamado de Serviços Ambientais.

De acordo com Antoniazzi (2008), Serviços Ambientais (SA) são os bens e serviços produzidos pelos ecossistemas naturais, ou manejados pelo homem, que cumprem funções úteis para a vida humana. SA podem ser divididos em serviços de suporte (formação e conservação de solo, por exemplo), de regulação (climática), de manutenção de hábitat (para conservar espécies), culturais e recreacionais (parques e paisagens em geral) e informacionais.

Para mitigação dos conflitos gerados pelos impactos resultantes da atividade de agricultura, deve-se avaliar a situação dos locais onde estão presentes as culturas de arroz. Para as canchas encontradas em área de APP, propõe-se a recuperação da mata ciliar. Tal proposta de recuperação está descrita no item 4.9 do presente trabalho. Levando em consideração que com a recuperação da mata ciliar,

o pequeno produtor rural estaria perdendo uma parte de sua terra agricultável, e conseqüentemente haverá perda de sua fonte alimentar e econômica, propõe-se também o Pagamento por Serviço Ambiental, considerados como mecanismo de compensação flexíveis, através dos quais os provedores de serviços ambientais são financiados, nesse caso pelo governo Federal, em benefício da sociedade.

4.6 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DOS CONFLITOS DO USO DO SOLO E DA ÁGUA NA MINERAÇÃO DE SEIXO

Analisando o descrito no Referencial Teórico, e com base no que foi verificado em visitas a campo na área de estudo, foram constatados os conflitos concernentes ao uso do solo e da água voltados para a atividade de extração de seixos.

Os impactos que esse tipo de atividade causam nos recursos hídricos, são de extrema significância, uma vez que o uso da água pelo homem pode acarretar na contaminação, degradação significativa e considerável diminuição da disponibilidade de água de qualidade, que podem ocorrer com a atividade de extração, a qual traz como impactos a contaminação da água por óleos e graxas, podendo causar ineficiência no tratamento da água, além da possibilidade de se fixar nas margens degradando o solo; aumento da turbidez e sólidos em suspensão na água, em função da extração de minerais e da ausência de mata ciliar, tendo como uma de suas conseqüências o aumento da temperatura da camada superficial da água e redução da penetração da luz solar na água, interferindo no ecossistema aquático; e a alteração das características de escoamento dos cursos d'água.

O impacto de maior significância visualmente, é gerado pela descaracterização do perfil do solo, e o desencadeamento de processos erosivos nas margens do rio, uma vez que para a extração de seixo, a cobertura vegetal presente nas margens teve que ser removida, deixando o rio completamente desprotegido pela fragmentação na mata ciliar, "causando a perda da estrutura do solo e dos organismos, afetando bastante os lugares propícios à alimentação, à desova e às condições de vida da fauna aquática e ribeirinha, além de potencializar a erosão" (SEMADS, 2011, p.16).

Figura 32 - Remoção da vegetação presente nas margens.



Fonte: Do autor, 2015.

Figura 33 - Remoção da vegetação presente nas margens.



Fonte: Do autor, 2015.

Para mitigação dos conflitos gerados pelos impactos negativos, deve-se avaliar a situação do rio e seu entorno, bem como, definir objetivos específicos de recuperação, comparando a realidade atual com a situação ideal. Tendo como critério principal a capacidade natural de auto sustentabilidade do rio, propõe-se a recuperação da mata ciliar.

A proposta a ser utilizada na recuperação da mata ciliar consta no item 4.9 do presente trabalho.

4.7 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DOS CONFLITOS DO USO DO SOLO E DA ÁGUA NA OCUPAÇÃO ANTRÓPICA

Ao longo do tempo o solo, subsolo e a água vem sendo utilizado de diferentes maneiras, sendo a ocupação antrópica apenas uma das formas de uso e ocupação do solo, apropriando-se para formação de comunidades, bairros e cidades, em espaços geograficamente definidos. Como consequência essa expansão trouxe inúmeras transformações nos espaços físicos, ambientais e sociais onde o homem foi modificando o entorno do seu ambiente natural para atender às suas necessidades, trazendo a implantação de diversas atividades, e dando início aos conflitos de uso do solo e da água (CORRÊA *et al.*, 2014).

Para os diferentes tipos de ocupação antrópica em APPs, seja em áreas urbanas ou rurais, apresentam motivos para geração de conflitos, por envolver tanto o interesse das pessoas que ali residem, ou que exercem suas atividades, quanto o ideário de proteção dessas áreas.

Os conflitos que essa atividade provoca é em função dos impactos negativos que causa no meio ambiente, citado no item 2.2.3 do presente trabalho. Vale ressaltar que em visitas a campo foi constatado a presença de moradias, restaurante, pousada e aviários na área rural do segmento de estudo. E na área urbana, além de moradias, estão presentes comércios, posto de gasolina, borracharia e lavação dentro da APP.

Figura 34 - Moradias na área rural localizadas na APP do segmento em estudo.



Fonte: Do autor, 2015.

Figura 35 - Aviários na área rural localizadas na APP no segmento em estudo.



Fonte: Do autor, 2015.

Figura 36 - Posto de gasolina e borracharia situados em área urbana na APP do segmento em estudo.



Fonte: Do autor, 2015.

Por mais irregular que muitas dessas propriedades/edificações se encontram, tem algumas medidas a serem propostas que podem ser feitas como compensação para esses conflitos.

Na área rural pode ser implantado um programa de Educação Ambiental com os moradores, voltado para o saneamento rural, o qual segundo o Manual de Saneamento Rural proposto pela CISAM – Conselho Intermunicipal de Saneamento Ambiental (2006), contempla: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial, controle de vetores e resíduos sólidos. O objetivo do saneamento é a promoção da saúde e a melhoria da qualidade de vida das pessoas aliada à preservação do meio ambiente.

É preciso que as pessoas se conscientizem do uso correto da água, aproveitando os recursos existentes nas propriedades rurais, ou de onde venha sua captação, mostrando algumas práticas simples a fim de evitar a contaminação das nascentes, rios e poços, como: não construir currais, chiqueiros, galinheiros e fossas sépticas nas proximidades dos cursos d'água (figura 37); não desmatar nem jogar lixo no entorno dos mesmos; não permitir que o gado se aproxime dessas áreas para evitar contaminação da água com o estrume.

Figura 37 - Criação de aves em propriedade próxima ao Rio São Bento dentro da APP.



Fonte: Do autor, 2015.

Um grande problema nessas áreas pode estar relacionado à falta de sensibilização da população e de informações acerca do gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, para que possam ser evitadas a provocação de doenças, problemas sanitários relacionados à poluição dos mananciais, o assoreamento dos rios e córregos, contaminação do ar, solo, entre outros. Para isso, é necessário abordar a importância da redução da geração dos resíduos, a reutilização, a reciclagem de materiais que podem servir de matéria prima e a compostagem que trata o resíduo orgânico, dando a este uma nova utilidade.

Com relação aos resíduos sólidos orgânicos o modelo gerencial de compostagem possui grandes vantagens, pois além de desviar resíduos do aterro sanitário, ainda promove uma nova utilização para a matéria orgânica. Essa atividade de compostagem pode ser tratada pelo município como compensação obrigatória, podendo reduzir em até 50% o volume total de resíduo produzido por residências; reduzir a emissão de poluentes e o uso de energia no transporte de resíduos; evitar a geração de subprodutos poluentes, como o chorume tóxico e o gás metano, que contaminam o solo, os lençóis freáticos e a atmosfera; produzir fertilizantes de forma natural e gratuita, sem o uso de produtos químicos sintetizados artificialmente; a própria atividade da compostagem incentiva a sensibilização ambiental dos indivíduos; e o adubo resultante da compostagem pode ser utilizado em jardins e hortas.

O programa de Educação Ambiental deve contemplar ainda a importância das instalações de fossas sépticas nas casas, bem como a maneira correta de se realizar a construção e manutenção dessas fossas, a fim de se tornarem eficientes, propiciando o correto entendimento da necessidade de tratamento desses efluentes, evitando o lançamento de esgoto nos rios, lagos e florestas sem tratamento prévio. Para isso, deve-se sensibilizar as pessoas, divulgando as técnicas exigidas para a correta utilização do sistema domiciliar de coleta de esgotos; levar a população a perceber que tratamento de esgoto é saúde, conforto, qualidade de vida e preservação do meio ambiente; focar as ações que a comunidade pode adotar no cotidiano para a correta utilização do sistema de tratamento de esgotos; esclarecer e divulgar as técnicas utilizadas para a operação do sistema de coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos; e ampliar a percepção de que água é um bem essencial e escasso (CISAM, 2006).

Para as ocupações em APP localizadas na área urbana do local de estudo, propõem-se a aplicação dos instrumentos para regularização fundiária - RF. Processo que inclui “medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais, tendo como finalidade integrar assentamentos irregulares ao contexto legal das cidades e garantir o direito social à moradia de seus ocupantes” (BRASIL, 2013).

No âmbito ambiental a RF objetiva superar o problema dos assentamentos implantados sem o devido licenciamento e em desacordo com a legislação urbana e de proteção ao meio ambiente. O processo de regularização deve buscar soluções para a provisão de infraestrutura, a produção habitacional, a implantação de serviços e equipamentos públicos, bem como propiciar a compatibilização do direito à moradia com a recuperação de áreas ambientalmente degradadas, conforme as características do assentamento irregular (BRASIL, 2013).

De acordo com a Lei nº 11.977/2009 permitiu a regularização das ocupações em áreas de preservação permanente, nos casos de interesse social. Com a aprovação do “Novo Código Florestal”, a possibilidade de regularização fundiária em APPs alcançou também a regularização fundiária de interesse específico. Nos casos de interesse social, a RF pode ser admitida quando, a ocupação da APP for anterior a 31 de dezembro de 2007; o assentamento estiver inserido em área urbana consolidada; e o estudo técnico comprovar que a intervenção programada implicará melhoria das condições ambientais relativamente à situação de ocupação irregular

anterior. Nos casos de interesse específico, a RF pode ser admitida quando o assentamento estiver inserido em área urbana consolidada e não se caracterizar como área de risco. Também, é obrigatória a manutenção de uma faixa não edificável de 15 metros ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água.

Nestes casos de ocupação em APP, devem ser traçadas diretrizes mitigadoras de acordo com as da política de meio ambiente do município, voltadas à educação e preservação ambiental (GOMES, 2007). Para isso, propõe-se a criação de Programas de Educação Ambiental, como citado anteriormente, abordando as mesmas técnicas.

4.8 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DOS CONFLITOS DO USO DO SOLO E DA ÁGUA NA RECREAÇÃO

A renaturalização de rios aumenta não só a capacidade de recuperação ecológica, mas também a atratividade de águas correntes para a recreação e o lazer. Todavia e, especialmente em rios maiores, renaturalizados e com boa qualidade de água, a recreação em massa pode gerar conflitos com os interesses de proteção à natureza (BINDER, 2001). Nestes casos, precisa-se compatibilizar interesses, de modo que, a inserção de áreas de lazer juntamente com a sensibilização dos visitantes possa evitar prejuízos às biotas sensíveis.

Os conflitos gerados nessa atividade começaram a ocorrer em função da fragmentação da vegetação ciliar, tornando a área em questão um local atrativo para recreação e lazer como mostra figura 38, onde a comunidade e turistas a utilizam para banho. Essa atividade antrópica intensifica a degradação do solo e da água, assim como a perturbação da fauna, uma vez que com a presença de habitantes locais e turistas, surge um aumento dos resíduos sólidos dispostos no solo e nos curso d'água (figura 40).

Figura 38 - Área utilizada para recreação e lazer.



Fonte: Do autor, 2015.

Figura 39 - Lixeiras encontradas próximas a um segmento do Rio São Bento utilizado para recreação e lazer.



Fonte: Do autor, 2015

Figura 40 - Resíduos sólidos encontrados dispostos inadequadamente próximo a um segmento do Rio São Bento utilizado para recreação e lazer.



Fonte: Do autor, 2015.

Diante deste fato justifica-se a relevância da Educação Ambiental na preservação dos recursos naturais, e na possível resolução dos problemas relacionados com o meio ambiente, através de programas de sensibilização ambiental, transformando os hábitos e costumes da população em prol da participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade.

Para a resolução desse conflito, que compreende a população agindo de tal forma que possa correr o risco de comprometer a qualidade do solo e da água que serve para seu próprio consumo, sugere-se o investimento em programas de Educação Ambiental nas escolas do município, com ênfase na importância da preservação das matas ciliares, dos recursos hídricos, e da disposição e separação dos resíduos sólidos.

Além da Educação Ambiental sugere-se a implantação de lixeiras nos segmentos do Rio São Bento em que são destinados a banho, bem como a colocação de placas indicativas; placas de “proibido jogar lixo no chão”, “proibido jogar lixo no rio”, e outras que contemplem assuntos relacionados a reciclagem, separação do lixo, importância da mata ciliar, e outros. Essa atitude é de extrema importância, pois em visitas na área de estudo, ficou evidente a falta de placas relacionadas ao meio

ambiente, assim como a falta de lixeiras na área próxima à barragem. Em um outro local no mesmo segmento do rio em estudo, também utilizado como balneário e área de lazer, estava presente inúmeras lixeiras, assim como grandes quantidades de resíduos sólidos espalhados próximos a elas. Vale salientar que a visita ao local foi realizada nos meses de setembro e outubro, podendo concluir-se que a quantidade de resíduos depositados inadequadamente aumentará no período de Novembro a Março.

4.9 PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR DO SEGMENTO DO RIO SÃO BENTO EM ESTUDO

De acordo com Rizzo (2007; KAGEYAMA *et al.* 2011), mata ciliar pode ser definida como a vegetação que se desenvolve ao longo das margens ou áreas adjacentes a corpos d'água, como, rios, córregos, lagos, lagoas, represas e nascentes, apresentando em sua composição espécies típicas, resistentes ou tolerantes ao encharcamento ou excesso de água no solo. Podendo apresentar várias nomenclaturas, a literatura traz algumas, como por exemplo, mata galeria, mata de várzea, floresta beradeira, floresta ripícola, floresta ripária ou floresta ribeirinha.

As matas ciliares são consideradas extremamente frágeis aos impactos causados por ações antrópicas, pois, além de conviverem com a dinâmica erosiva e de sedimentação dos cursos d'água, alojam-se no fundo dos vales, em que são encontrados os solos mais férteis de uma bacia, e onde as matas ciliares são mais propensas a serem derrubadas para fins antrópicos.

Segundo Rizzo (2007, p.110) “a preservação e a recuperação das matas ciliares, aliadas às práticas de conservação e ao manejo adequado do solo, garantem a proteção de um dos principais recursos naturais existentes: a água”.

A recuperação dessas vegetações podem trazer muitos benefícios em escala local e regional, sendo fundamental para os ecossistemas aquáticos, visando a qualidade e a quantidade das águas, tendo como um de seus objetivos atuar na contenção de enxurradas e funcionar como filtro, também designado como sistema tampão, retendo poluentes, defensivos agrícolas e sedimentos que seriam possivelmente transportados para os cursos d'água, além de protegê-los contra a

erosão das ribanceiras e o conseqüente assoreamento, retendo a terra das margens para que ela não caia dentre dos recursos hídricos (SEMA, 2003).

A Sema (2003) afirma ainda que as vegetações ciliares trazem como benefícios “o aumento da infiltração das águas decorrentes das chuvas para o abastecimento dos lençóis freáticos e a regularização da vazão das águas superficiais pela redução de sua velocidade de escoamento”.

Além de serem importantes como corredores ecológicos, tendo a função de ligar fragmentos florestais, facilitando o deslocamento da fauna e o fluxo gênico entre as populações de espécies animais e vegetais (DAVIDE *et al.*, 2000).

Essas matas fornecem ainda matéria orgânica para as teias alimentares dos rios, troncos e galhos que criam microhabitats dentro dos cursos d'água e protegem espécies da flora, fauna silvestre e ecossistema aquático, fornecendo sombreamento nos cursos d'água, abrigo, água e alimento para as diversas espécies de pássaros e pequenos animais, e condição para reprodução e sobrevivência de insetos, anfíbios, crustáceos e pequenos peixes. A redução ou desaparecimento dessas espécies causaria um desequilíbrio ecológico e a perda da diversidade da fauna (DAVIDE *et al.*, 2000; ANDRADE, SANQUETTA e UGAYA, 2005).

A mata ciliar melhora as condições ecológicas, hidrológicas e morfológicas. Por isso, nesse segmento do rio deve-se plantar espécies selecionadas e que são adequadas às restrições locais, respeitando a APP definida pelo Novo Código Florestal.

A área de preservação permanente que será recomposta está localizada as margens do Rio São Bento, na comunidade de São Bento Alto. Além da recuperação da mata ciliar, degradada pelas atividades de agricultura e mineração de seixos, propõe-se recuperar o britador de seixos rolados, instalado a mais de cinco anos pela Prefeitura Municipal de Nova Veneza. Parte desta atividade foi instalado em área de preservação permanente, estando a menos de 50 metros da calha do leito regular do rio, que possui aproximadamente 25 metros de largura nesse trecho. Para a instalação do britador não foi necessário fazer supressão, a área já estava desprovida de vegetação desde 2003.

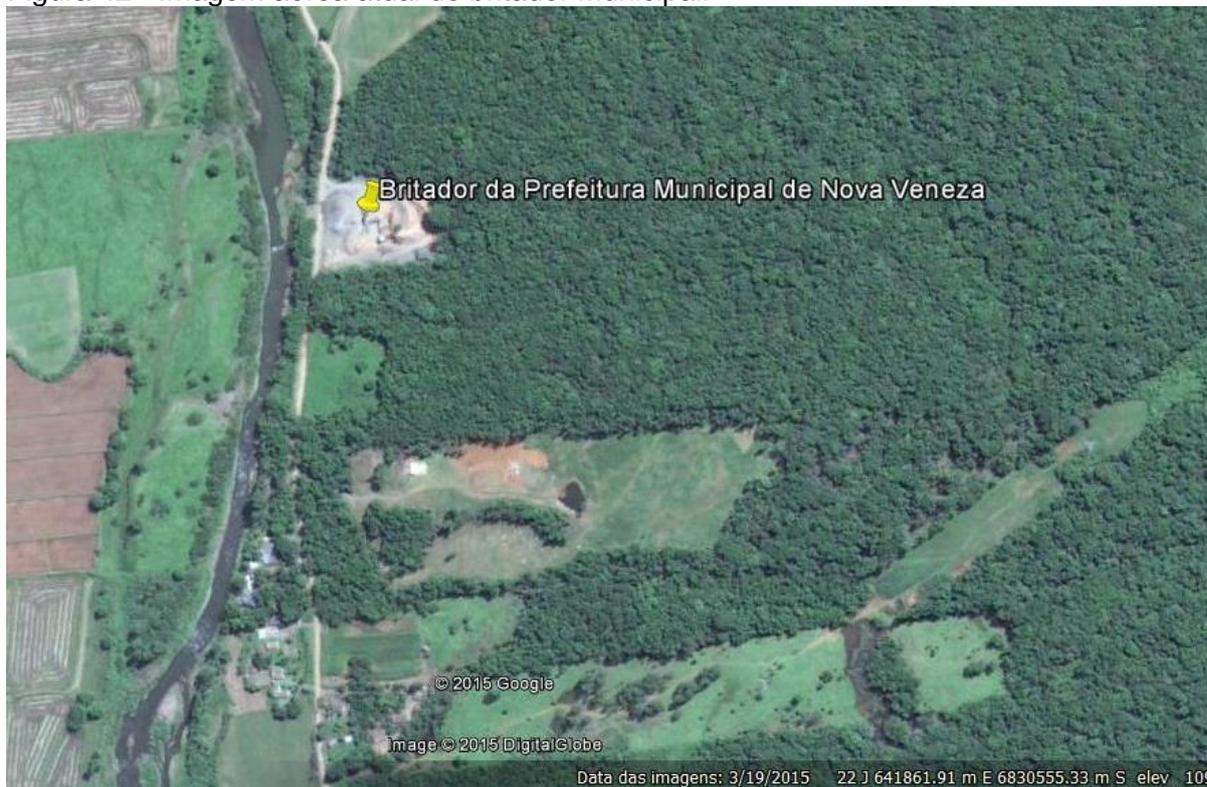
Figura 41 - Imagem aérea do local de instalação do britador municipal em 17/02/2003.



Fonte: Google Earth.

Todos os equipamentos do britador foram instalados fora da APP que era utilizada apenas para o depósito temporário do material britado. Foi construída no local uma cerca que divide a área do empreendimento da rodovia municipal NVA 154 que também está localizada em área de preservação. Para delimitar a área do empreendimento será construída nova cerca fora da área de preservação. O acesso para o pátio do britador é fornecido pela rodovia NVA 154. Para a construção de um novo acesso fora da APP é necessário suprimir muitos indivíduos de espécies nativas. Contudo será mantido o acesso existente recuperando-se área equivalente no pátio do britador.

Figura 42 - Imagem aérea atual do britador municipal.



Fonte: Google Earth.

Figura 43 - Acesso ao pátio do britador pela rodovia municipal NVA 154



Fonte: Do autor, 2015

Figura 44 - Pátio do britador municipal onde será executado o projeto de recomposição.



Fonte: Do autor, 2015

Figura 45 - Rio São Bento em frente ao acesso do britador municipal.



Fonte: Do autor, 2015.

Atualmente o pátio do britador onde será realizada a recuperação está coberto por material britado. Todo material será retirado do local e realocado fora da Área de Preservação Permanente. Será retirado material britado até atingir a camada

de solo existente abaixo do material depositado. O local será reconstituído com uma nova camada de solo proveniente de áreas do entorno que não estejam localizadas em APP. Para melhorar as qualidades físicas e químicas do solo será adicionado adubo orgânico (Cama de aviário). Este procedimento proporcionará melhor desenvolvimento das espécies plantadas.

Na recomposição da APP, serão utilizadas todas as espécies nativas citadas no apêndice B. Grande maioria das espécies são dispersas e polinizadas pela fauna, as outras o polinizador é o vento. Estas características favorecem os encontros interespecíficos, aumentando a probabilidade de sucesso na recomposição da APP. A grande atração da fauna pelas espécies selecionadas facilitará a chegada de novos propágulos na área. Os pássaros, morcegos ou mamíferos terrícolas serão atraídos para o local de plantio, trazendo consigo sementes das espécies estabelecidas nos fragmentos do entorno. Cabe ressaltar que a probabilidade de chegada de novas sementes está diretamente ligada às características ambientais do entorno, que pode ser relativamente prejudicada pela antropização, falta de fragmentos de florestas nativas e a distância dos mesmos até a APP. A área de APP que será recomposta está completamente envolvida por um grande fragmento florestal, que facilitará o recrutamento de novas espécies.

Existem variadas metodologias de recuperação e restauração ambiental descritas nas bibliografias. As metodologias mais atuais e eficientes são aquelas que utilizam as estratégias dos processos nucleadores, que buscam aumentar a probabilidade de encontros interespecíficos. As técnicas nucleadoras são muito mais eficientes e complexas do que um simples plantio de árvores. Elas objetivam a atração de um grande número de espécies para a área, fazendo com que os processos ecológicos voltem a ocorrer naturalmente, possibilitando a perpetuação das espécies sem a interferência do homem. As espécies vegetais a serem plantadas são muito importantes, pois, são elas que no início serão responsáveis pela atração da fauna. Todas as espécies escolhidas para a recomposição são bagueiras, ou seja, produzem frutos muito apreciados pela fauna.

Acredita-se que com a escolha das espécies ideais e com a implantação das técnicas nucleadoras a fauna será atraída em quantidade satisfatória para a área. As técnicas serão descritas a seguir:

4.9.1 Polinização

Resumem-se no processo em que os animais realizam o transporte do grão de pólen para o aparelho reprodutor feminino da flor, a qual desenvolveu estratégias para atrair esses animais, através do seu formato, suas cores, perfumes, seus néctares e outras substâncias nutritivas, surgindo a interação planta e animal. Nesse fenômeno o vento tem uma participação de apenas 2,5%. “Para os processos de restauração os polinizadores têm um papel insubstituível, garantindo o fluxo gênico e a formação de sementes para as espécies arbóreas” (REIS, s.d, p.23).

4.9.2 Dispersão de Sementes

Assim como a polinização, a forma mais frequente de dispersão das sementes é através dos animais. Estes utilizam espécies que possuam frutos zoocóricos, podendo atrair animais de espécies, habitats, tipos e tamanhos diferentes.

O método de dispersão funciona como o transporte das sementes da planta geradora para locais próximos ou distantes, podendo ser centímetros ou quilômetros. Desta forma, o animal predador que realiza essa atividade, excute o papel de dispersor. Essa ação do animal em “plantar” as sementes em novos ambientes, é um auxílio fundamental e extremamente barata na recuperação de áreas degradadas (REIS, s.d).

As plantas com frutos maduros que atraem os animais dispersores, são denominadas de bagueiras. “Estas tem a possibilidade de aumentar rapidamente o número de espécies dentro de uma área a ser recuperada, representando assim uma grande estratégia para a recuperação da resiliência ambiental” (REIS, s.d, p.24).

4.9.3 Técnicas Nucleadoras

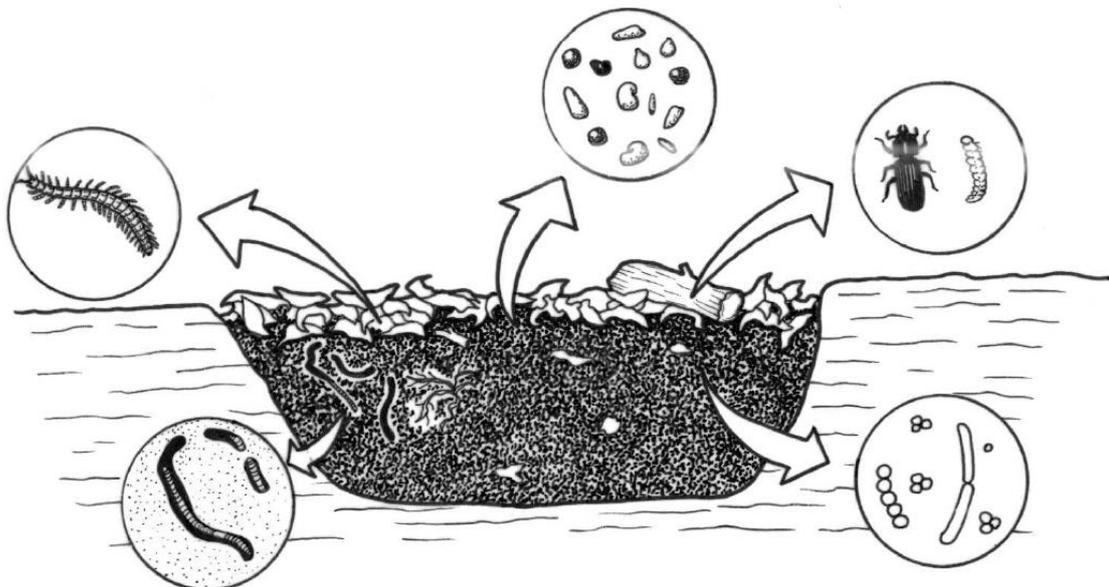
A atividade de recuperação de uma área degradada, tendo como princípio básico a implantação de técnicas nucleadoras, tende a facilitar o processo sucessional natural, pois são capazes de aumentar a resiliência da área a ser recuperada, imitando processos sucessionais primários e secundários naturais através de ações antrópicas,

tendo a possibilidade de refazer, dentro das comunidades, diferentes nichos ecológicos associados aos organismos que as compõem, recompondo este ambiente rapidamente utilizando as seguinte técnicas:

4.9.3.1 Transposição de Solo

Essa técnica tem como objetivo restaurar o solo, o qual é o responsável por sustentar a vegetação, de um ambiente degradado. A presente atividade consiste na retirada de pequenas camadas superficial do solo (serapilheira mais os primeiros 5 cm de solo) de uma área com estágio de sucessão mais avançada e coloca-la no local a ser recuperado. Junto com o solo retirado estão presentes sementes, e os seres vivos responsáveis na ciclagem dos nutrientes, reestruturação e fertilização do solo e materiais minerais e orgânicos, os quais auxiliam na recuperação das propriedades físico químicas do solo degradado, e conseqüentemente na revegetação da área (REIS *et al.*, s.d).

Figura 46 - Transposição do solo permitindo a colonização da área degradada através dos organismos no solo.



Fonte: REIS *et al.* 2003.

De acordo com Reis *et al.* (2003), “a transposição de pequenas porções de solo não degradado representa grandes probabilidades de recolonização da área com microorganismos, sementes e propágulo de espécies vegetais pioneiras”. Técnica simples e barata, e que surge efeito rapidamente.

Para os locais onde a camada superficial do solo foi removida em função da mineração de seixo deve ser reconstituído com uma nova camada de solo proveniente de áreas do entorno que não estejam localizadas em APP. Para melhorar as qualidades físicas e químicas do solo será adicionado adubo orgânico (Cama de aviário). Este procedimento proporcionará melhor desenvolvimento das espécies plantadas.

4.9.3.2 Semeadura direta ou hidrossemeadura

As áreas degradadas apresentam dificuldades na chegada de sementes, por isso é importante fornecer ao solo um novo banco de sementes com alta diversidade, e de espécies nativas típicas do ecossistema a ser restaurado para promover a cobertura inicial do solo. Na dificuldade de encontrar sementes nativas, é recomendado utilizar gramíneas anuais e que representam baixos níveis de alelopatia (capacidade das plantas produzirem substâncias químicas que, liberadas no ambiente de outras, influenciam de forma favorável ou desfavorável ao seu desenvolvimento), “pois, após contribuírem para a cobertura, descompactação do solo e acúmulo de matéria orgânica, cedem espaço a novas espécies, dando continuidade à sucessão ecológica”. Diante desse fato, pode-se fazer uso da semeadura direta, que consiste no lançamento manual de sementes diretamente no solo (REIS, *et al.*, s.d).

O referido autor cita como exemplo dessa técnica a utilização de coletores de sementes. Para isso, basta colocar os coletores sob a vegetação de ambiente preservado e que seja semelhante ao ambiente original da área que pretende-se recuperar. O material coletado deve ser recolhido mensalmente, durante um ano, e colocá-lo na área degradada.

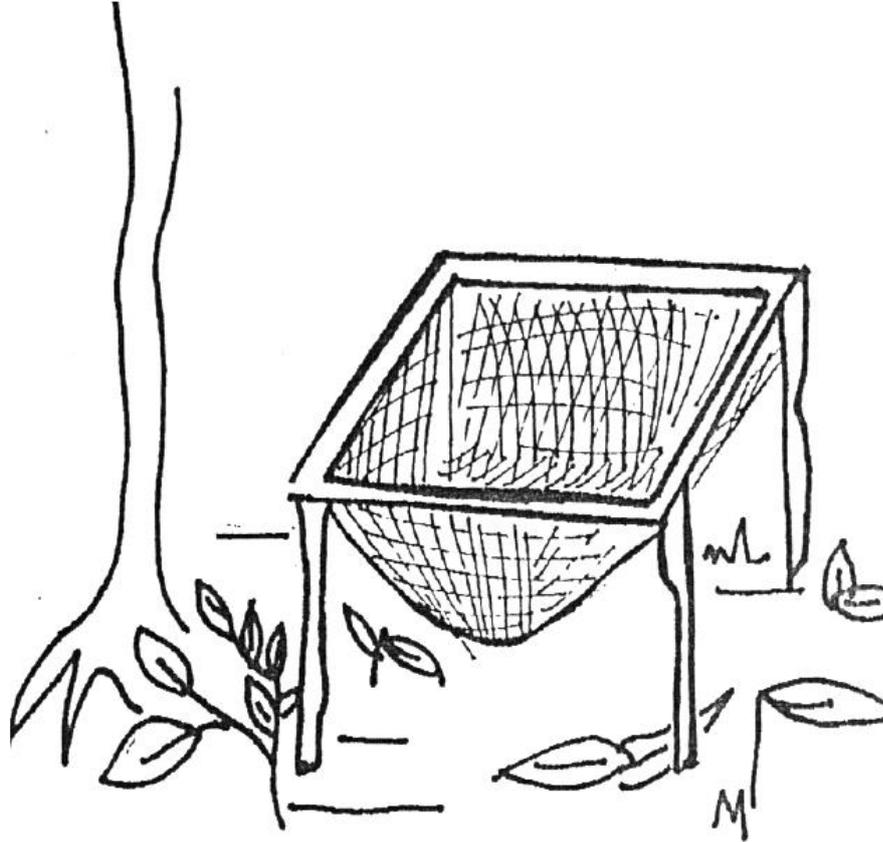
4.9.3.3 Coletores de Sementes

Essa técnica também é utilizada para suprir a necessidade de obtenção de sementes nativas, além de garantir o abastecimento de sementes diversificadas durante todo o ano.

Os coletores devem ser distribuídos em ambiente vizinhos e com as mesmas características vegetais das áreas que se deseja recuperar. Preocupando-se

em dispô-los em diferentes níveis de sucessão primária e secundária, “propiciando uma diversidade de formas de vida, de espécies e de variabilidade genética dentro de cada uma das espécies” (REIS, *et al.*, s.d).

Figura 47 - Modelo de coletores de sementes.



Fonte: REIS, *et al.*, s.d.

Os coletores podem ser confeccionados com sacos plásticos resistentes, com furos para drenagem da água da chuva, e instalados em fragmentos florestais próximos à área a ser recuperada.

4.9.3.4 Poleiros Artificiais

As aves e os morcegos são os principais animais que fazem a dispersão de sementes, por isso é essencial deixar o ambiente degradado propício para atrai-los. Para isso, tem-se a importância da instalação dos poleiros artificiais, os quais atraem as aves, e estas trazem consigo sementes de fragmentos próximos, incrementando a chuva de sementes, ajudando na formação do banco de sementes, e conseqüentemente atraindo animais consumidores para o local (REIS *et al.*, 2003).

Os poleiros artificiais podem ser feitos de formas diferentes para servirem de atrativo aos dispersores dentro de uma área que se pretende restaurar. Os poleiros podem ser secos ou vivos servindo a diferentes finalidades.

Para atrair efetivamente a fauna da vizinhança, os poleiros devem estar distribuídos esparsamente, não ultrapassando quatro poleiros por hectare.

4.9.3.4.1 Poleiros Secos

Este tipo de poleiro tem como objetivo imitar galhos secos de árvores para pouso das aves. Estas os utilizam para repouso ou forrageamento de presas, ou seja, enquanto caçam, depositam sementes. Podem ainda conter casinhas no alto dos poleiros além do local de pouso, tornando atrativo para as corujas fazerem seus ninhos (REIS, *et al.*, s.d). Esse tipo de poleiro pode ser feito com restos de madeira ou bambu, e devem possuir ramificações terminais para as aves poder pousarem, além de serem relativamente altos, propiciando bom local de caça.

Figura 48 - Poleiros secos imitando ramos secos.



Fonte: REIS, *et al.*, s.d.

Outra alternativa para imitar um poleiro, é imitando cercas com mourões em áreas abertas, onde as aves pousam nos arames que ligam a cerca e depositam as sementes.

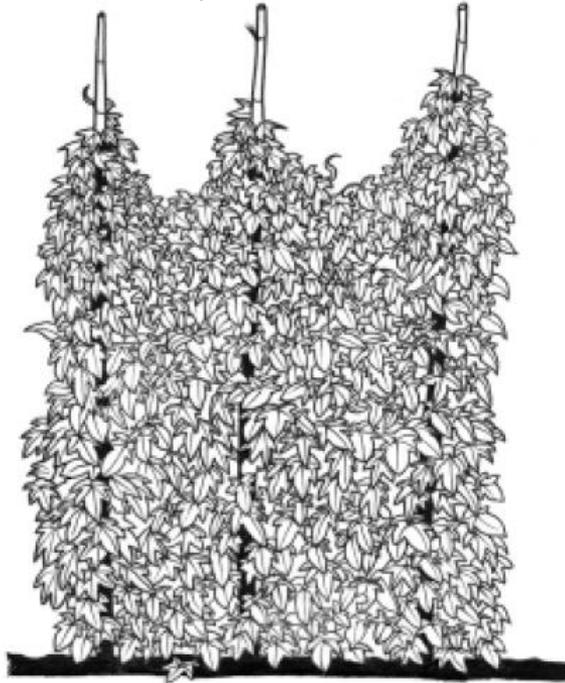
4.9.3.4.2 Poleiros Vivos

São os poleiros que imitam árvores vivas servindo como atrativo alimentício ou de abrigo para os dispersores, que não utilizam os poleiros secos, como o morcego, que procura locais para se abrigar e completar a alimentação dos frutos colhidos em outras árvores. Além dos morcegos, as aves frutíferas também são atraídas quando os poleiros vivos oferecem alimentos (REIS *et al.*, s.d).

Este tipo de poleiro pode ser criado de diversas formas, dependendo do grupo que se quer atrair e das funções ecológicas desejadas. Pode ser feito plantando uma espécie lianosa de crescimento rápido na base de um poleiro seco, em pouco tempo o mesmo vai apresentar aspecto verde e folhoso. Conforme a liana for se desenvolvendo, cria um ambiente protegido propício para o abrigo das aves e morcegos. Para um melhor resultado, a espécie lianosa pode ser frutífera, atuando como bagueira (REIS *et al.*, s.d).

Outra sugestão é a utilização de torres de cipó dispostas lado a lado, servindo como uma barreira efetiva contra os ventos. “Estas torres imitam árvores dominadas por lianas na borda das matas que têm o papel de abrigo para morcegos” (REIS, 2003).

Figura 49 - Poleiro vivo de torres de cipó

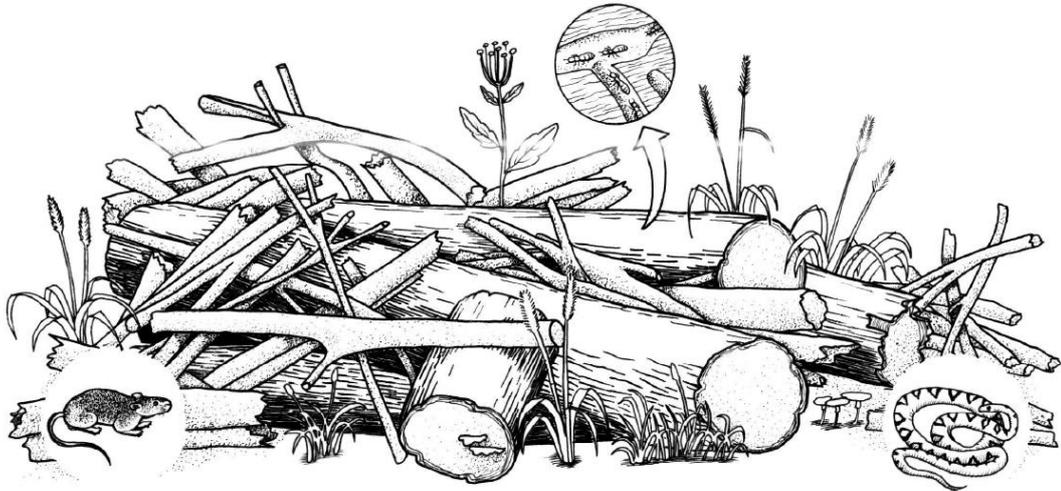


Fonte: REIS *et al.*, s.d.

4.9.3.5 Transposição de Galharias

Em locais florestais destinados à mineração, onde ocorreu a remoção de camadas do solo e o mesmo encontra-se sem a presença de nutrientes, qualquer fonte de matéria orgânica disponível deve ser utilizada, como exemplo, os resíduos deixados pela exploração florestal do desmatamento, ou quaisquer restos vegetais da floresta. Estes podem ser dispostos desordenadamente formando um emaranhado de restos vegetais (REIS, *et al.*, s.d).

Figura 50 - Transposição de galharias



Fonte: REIS, *et al.*, s.d.

Estas leiras podem germinar ou brotar, fornecer matéria orgânica ao solo e servir de abrigo, gerando microclima adequado a diversos animais, como roedores, cobras e avifauna, além destes terem a possibilidade de se alimentarem dos insetos decompositores da madeira (REIS, *et al.*, s.d).

4.9.3.6 Plantio de mudas em ilhas de alta diversidade

Para a produção de ilhas deve-se introduzir mudas de diferentes formas de vida de espécies vegetais (ervas, arbustos, lianas e árvores) produzidas em viveiros florestais, a qual segundo Reis *et al.* (s.d) é uma forma de gerar núcleos capazes de atrair maior diversidade biológica para as áreas degradadas. E quando essas espécies compreendem “maturação precoce, tem a capacidade de florir e frutificar rapidamente, atraindo predadores, polinizadores, dispersores e decompositores para os núcleos formados”, gerando condições de adaptação e reprodução de outros organismos.

Reis (2003) aconselha plantar mudas em grupos de cinco, nove ou treze, espaçadas a 0,5 metros ou 1 metro de distância entre elas, essa técnica é conhecida como “grupos de Anderson”. As espécies plantadas em grupos tendem a competir entre si por recursos como água, nutrientes do solo, etc. desta forma, as melhores mudas serão selecionadas naturalmente de acordo com as condições ambientais específicas para cada local.

O referido autor sugere ainda, dispor o grupo com as espécies pioneiras que apresentam crescimento rápido e espécies não pioneiras com crescimento mais lento, conforme figura 51.

Figura 51 - Esquema de disposição das mudas pioneiras e não pioneiras para a nucleação através do plantio de mudas nativas.



Fonte: REIS, 2003.

Reis e Tres (2007) recomendam a introdução de no máximo 300 mudas por hectare. As mudas pioneiras e não pioneiras a serem utilizadas nesse esquema de disposição, estão descritas a seguir.

4.9.3.7 Espécies nativas utilizadas para recomposição

Visando à recuperação da mata ciliar do segmento do rio em estudo, fez-se um levantamento de todas as espécies vegetais existentes nessa área de APP, totalizando 62 espécies, as quais foram classificadas de acordo com sua família, nome científico, nome popular, grupo ecológico e síndrome de dispersão, podendo ser zocóricas, onde as sementes são dispersas através dos animais; anemocóricas, tendo como dispersor o vento; e autocóricas, onde a própria espécie é a responsável pela dispersão. A lista das espécies levantadas encontra-se no Apêndice B.

Todas as espécies encontradas podem ser utilizadas na revegetação da área a ser recuperada.

Não serão utilizadas em hipótese alguma herbicidas para o controle de gramíneas ou outras espécies herbáceas. No máximo será realizado o coroamento das árvores plantadas (técnica que envolve manter limpa a área em volta da muda, evitando que o mato se espalhe e impeça o seu crescimento), a fim de melhorar suas

condições iniciais de desenvolvimento. Também não será realizado o controle de insetos na área. As técnicas nucleadoras buscam a complexidade do ambiente, e não o seu empobrecimento. Se no local passarem a existir insetos herbívoros, também chegarão animais para se alimentar dos insetos, e assim consecutivamente, aumentando as chances de chegada de novas espécies.

A sustentação das mudas plantadas será feita de maneira adequada. As mudas que tiverem alguma dificuldade de permanecer de pé serão amarradas com barbante biodegradável possibilitando o movimento da planta pelo vento. Assim, permitindo a lignificação (deposição de lignina e outras substâncias nas paredes celulares de certos vegetais, dando aos tecidos consistência de madeira) e resistência do caule na idade adulta.

5 CONCLUSÃO

Com a elaboração do presente trabalho foi possível atingir os objetivos almejados inicialmente, servindo de subsídio para um melhor entendimento dos conflitos que ocorrem no segmento do Rio São Bento em estudo. O qual foi o ponto de partida para a análise, discussão, e para a obtenção de conclusões acerca deste trabalho, tendo também a oportunidade de obter um maior entendimento sobre dados geospaciais em ambientes SIG através dos dados coletados a campo, bem como o conhecimento dos conflitos gerados pelos impactos ambientais concernentes ao uso do solo e da água, decorrentes das atividades de agricultura, mineração de seixo, ocupação antrópica e recreação.

Os estudos realizados refletiram as condições ambientais da área, enfocando algumas características imprescindíveis para o entendimento do meio ambiente, e através deste, ter a possibilidade de propor ações para mitigar os conflitos gerados pelas atividades antrópicas ocorrentes no segmento em estudo.

Através da criação dos mapas, principalmente do mapa da Área de Influência Direta, que se trata da APP do segmento do Rio São Bento onde foi realizado o estudo, pôde-se perceber que as atividades predominantes são a cultura, sendo representada pela rizicultura, e a mineração de seixo. Tais atividades são causadoras de grande degradação ambiental por serem as mais impactantes ao meio ambiente, como explícito na matriz de impactos ambientais.

Em função do Rio São Bento possuir água de boa qualidade que é utilizada como abastecimento para consumo humano, sente-se a urgência em manter esse recurso hídrico protegido. Por isso a importância da proposta de recuperação da mata ciliar, visando o uso das técnicas nucleadoras, as quais se mostram eficientes quando o objetivo é restaurar os processos de sucessão ecológica, sendo caracterizada pelo baixo custo por usar materiais comuns no meio rural, quando comparada com os plantios convencionais. As perspectivas futuras nos direcionam a valorizar mais os processos naturais em detrimento dos processos que buscam artificializar a natureza, priorizando a formação de redes complexas que visam as interações entre os organismos.

A possibilidade do pagamento por serviços ambientais aos produtores oscila por região e dependendo do custo por oportunidade, torna-se uma medida atrativa,

visto que essas áreas de preservação permanente deveriam estar protegidas independentemente da oferta do pagamento por serviços ambientais.

Sabe-se que este trabalho não substitui a pesquisa detalhada da área, a qual será realizada junto com o projeto de recuperação da área degradada, porém serve de aporte para um conhecimento inicial da região e sua real situação ambiental.

Sugere-se ainda para complementação deste trabalho, o aperfeiçoamento do projeto em parametrização quantitativa dos solos e das águas, visando o cadastro do mesmo na Agência Nacional de Águas – ANA, a qual promove o Fundo Nacional do Meio Ambiente (fnma), visando a recuperação de áreas de preservação permanente para produção de águas. O Ministério do Meio Ambiente em parceria com o Ministério da Justiça e a Caixa Econômica Federal, promovem a seleção de propostas que receberão recursos financeiros, para a realização de ações de recuperação florestal em áreas de preservação permanente localizadas em bacias hidrográficas cujos mananciais de superfície contribuem direta ou indiretamente para o abastecimento de reservatórios.

Por fim, depois de todas as análises realizadas no presente trabalho, entende-se a importância de estudos voltados para a resolução dos conflitos oriundos de impactos ambientais, e que são decorrentes de atividades antrópicas, afim de minimizar e evitar que estes ocorram, principalmente em Áreas de Preservação Permanente, onde os usos indevidos do solo e da água podem trazer danos ambientais de difícil reparação.

REFERÊNCIAS

- ABREU, T. de S. S. **Dinâmica Florestal e aplicação de técnicas nucleadoras para restauração ecológica em área de preservação permanente da Fazenda Experimental da Universidade Federal da Grande Dourados, MS.** Universidade Federal da Grande Dourados: Mato Grosso do Sul, 2014.
- AGUAS. Sistema de Informações de Recursos Hídricos do estado de Santa Catarina. **Outorga.** Santa Catarina: Governo de Santa Catarina, 2015. Disponível em: <<http://www.aguas.sc.gov.br/instrumentos/instrumentos-outorga-principal>> Acesso em: 18 set 2015
- AGUIAR, A. F. de O. de. **Mapeamento de vulnerabilidade ambiental no território do município de Araranguá, SC.** Criciúma: UNESC, 2015. 79 p.
- ALMEIDA, J. R. de; *et al.* **Planejamento ambiental: caminha para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum. Uma necessidade, um desafio.** 2 ed. Rio de Janeiro: Biblioteca Estácio de Sá, 1999. 180 p.
- AMORIM, L. M. de. **Impactos ambientais provocados pela ocupação antrópica de Fundos de Vale.** Universidade Federal de São Carlos: s.d. 16 p.
- ANDRADE, J; SANQUETTA, C.R.; UGAYA, C. Identificação de áreas prioritárias para a recuperação da mata ciliar na UHE Salto Caxias. **Espaço Energia**, v. 3. Salto Caxias: UHE, 2005. 8 p.
- ANTONIAZZI, L.B. Agricultura como provedora de serviços ambientais para proteção de bacias hidrográficas. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária:** São Paulo, Junho de 2008. 12 p.
- ARAÚJO, S.M.V.G. **As Áreas de Preservação Permanente e a questão ambiental.** Câmara dos Deputados: Brasília, 2002. 13 p.
- AVELINO, P.H.M. A trajetória da tecnologia de sistemas de informação geográfica (SIG) na pesquisa geográfica. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas.** Três Lagoas, v. 1, n.1, p. 21-37, nov. 2004.
- AZEVEDO, S. M. **Avaliação do processo de zoneamento urbano de Araranguá - SC.** Florianópolis: UFSC, 2014. 90 p.
- BARBOSA, C. C. F. **Álgebra de mapas e suas aplicações em sensoriamento remoto e geoprocessamento.** São José dos Campos: INPE, 1997.
- BENDO, R. **Análise do risco de ocupação urbana sobre áreas mineradas em subsolo no município de Criciúma (SC) utilizando técnicas de geoprocessamento.** Criciúma: UNESC, 2013. 157 p.

BHMN. Bse de Hidrografia Marinha em Niterói. Cap. 2. **Projeções cartográficas: a carta náutica.** Niterói: Marinha do Brasil, s.d. Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/dhn/bhmn/download/cap2a.pdf>>. Acesso em: 03 de setembro de 2015.

BINDER, W. **Rios e Córregos, Preservar – Conservar – Renaturalizar:** A recuperação de Rios, Possibilidades e Limites da Engenharia Ambiental. Rio de Janeiro: SEMADS, 2001. 41 p.

BITAR, O.Y. **Avaliação de recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo.** São Paulo, 1997. 193 p.

BORGES, K. A. de V. **Modelagem de dados geográficos:** uma extensão do modelo OMT para aplicações geográficas. Belo Horizonte: UFMG, 1997. 139 p.

BUENO, L. da S. **Zoneamento Territorial para fins do Uso e Ocupação do Solo visando a elaboração e atualização de Planos Diretores.** Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis: UFSC, 2003. 116 p.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília: Diário Oficial da União. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm> Acesso em: 02 Out 2015.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Brasília: Diário Oficial da União. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm> Acesso em: 26 out 2015.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.** Brasília: Diário Oficial da União. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>. Acesso em: 14 set 2015.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.** Brasília: Diário Oficial da União. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> Acesso em: 26 out 2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Regularização Fundiária Urbana:** como aplicar a Lei Federal nº 11.977/2009. Secretaria Nacional de Acessibilidade e Programas Urbanos e Secretaria Nacional de Habitação: Brasília, 2013. Disponível em:

<<http://www.mobilizacuritiba.org.br/files/2014/06/Cartilha-lei-11977-Regulariza%C3%A7%C3%A3o-fundiaria.pdf>> Acesso em: 01 Nov 2015.

CÂMARA, Gil.; MEDEIROS, J. S. de. **Geoprocessamento para projetos ambientais**. São José dos Campos: INPE, 1996. Cap. 2

CÂMARA, M.A.G; SOUZA, I.P. **Modificação e artificialização da paisagem em Áreas de Preservação Permanente decorrentes da ação antrópica**. Goiânia: IBEAS, 2012. 8 p.

CARVALHO, E. A de.; ARAÚJO, P.C de. **As formas de expressão da cartografia**. Capítulo 03. Paraíba: UEPB, 2008. 20 p.

CISAM - Conselho Intermunicipal de Saneamento Ambiental. **Manual de Saneamento Rural**. CISAM: Novembro de 2006. 94 p.

COMASSETO, V. **Água, meio ambiente e desenvolvimento na bacia do Araranguá (SC)**. Tese de doutorado. Florianópolis: UFSC, 2008. 339 p.

CONAMA. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 11 Set2015.

CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamentos de efluentes, e dá outras providências**. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>> Acesso em: 29 out 2015.

CORRÊA, R.; RUIZ, M.S.; ROIC, E. **Conflitos socioambientais relacionados aos impactos de uso e ocupação do solo pela mineração subterrânea de carvão em Criciúma – SC**. Rio de Janeiro: EnANPAD, 2014. 16 p.

CPRH. Companhia Pernambucana de Meio Ambiente. **Diagnóstico socioambiental do Litoral Norte de Pernambuco**. Recife: CPRH, 2003. 214 p. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/central_servicos/centro_documentacao_informacao_ambiental/central_downloads/39749;34001;020709;0;0.asp>. Acesso em: 31 de julho de 2015.

DAVIDE, A. C.; FERREIRA, R. A.; FARIA, J. M. R.; BOTELHO. S. A. Restauração de matas ciliares. **Informe agropecuário**, v.21, n.207, p. 65-74. 2000.

DEUS, R.M.; BAKONYI, S.M.C. O impacto da agricultura sobre o meio ambiente. **Revista eletrônica em Gestão, educação e tecnologia ambiental**. Cascavel: UFSM, mar-ago 2012. v.7. n. 7. P. 1306-1315. ISSN: 2236-1170. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reget/article/viewFile/5625/3595>>. Acesso em: 26 ago 2015

DI MAIO, A.C. **Conceitos de geoprocessamento**. 3. ed. Rio de Janeiro: UFF, 2008. Disponível em:

<http://www.uff.br/sigcidades/images/Download/SIGCidades_Conceitos_de_Geoproc_essamento_3edio.pdf> Acesso em: 03 de setembro de 2015

EMBRAPA. Sistemas Silvopastoris. **Espécies de fragmentos florestais em Mato Grosso do Sul**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://saf.cnpqg.embrapa.br/02arvores.html#E>> Acesso em: 07 de novembro de 2015.

FERNANDES, V. de O. **Implicações da adoção do referencial geodésico Sirgas 2000 na cartografia em escala grande**. Florianópolis: UFSC, 2009. 143 p.

FERNANDES, V.O; NOGUEIRA, R.E. **Consequências da mudança de datum na representação cartográfica direcionada para ambiente sig**. Londrina: Portal de Cartografia, v. 3, n. 1, 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/portalcartografia/article/view/7357/6623>> Acesso em: 07 set 2015.

FITZ, P. R. **Cartografia básica**. São Paulo: Oficina de textos, 2008. 143 p.

FRANCO, M. de A. R. **Planejamento Ambiental: para a cidade sustentável**. 2 ed. São Paulo: FAPESP, 2001. 296 p.

GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T. **Métodos de Pesquisa**. Universidade Aberta do Brasil. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 102 p.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

GEOLÓGICA. **Estudo de Impacto Ambiental: Extração de Minério em Leito de rio na bacia hidrográfica do Rio Mãe Luzia**. Nova Veneza: 2010.

GEOLÓGICA. **Extração de cascalho em leito de rio**. Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Siderópolis:2010.

GOME, P.C.H. et al. **Regularização Fundiária**. Guia de orientação para áreas de ocupação consolidada. AMAVI: Abril de 2007. 88 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Noções básicas de cartografia: manual técnico em geociências**. n. 8. Rio de Janeiro: IBGE, 1999. 130 p.

JOLY, Fernand. **A cartografia**. 5 ed. Campinas: Ed. Papyrus, 2003. 136 p.

D. JÚNIOR, J.E.N. **Breves considerações da evolução legislativa e constitucional de proteção do bem jurídico ambiental**. Conteúdo Jurídico:2012. Disponível em:< <http://www.conteudojuridico.com.br/artigo,breves-consideracoes-da-evolucao-legislativa-e-constitucional-de-protacao-do-bem-juridico-ambiental,37518.html> > Acesso em: 26 Out 2015.

KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.D. **Restauração da mata ciliar – manual para recuperação de áreas ciliares e microbacias**. Rio de Janeiro: Semads, 2011. 104p. ISBN 85-87206-14-1

KONFLANZ, J.F. Ocupação de APP urbana – Análise crítica acerca da efetiva degradação ambiental. Uniedu:Pinhalzinho, 2014. 17 p.

LADWING, N. I.; SCHWALM, Hugo. **Gestão Socioambiental das cidades no século XXI: Teorias, conflitos e desafios**. Florianópolis: Editora Insular, 2013. 320 p.

LOCH, R. E. N.. **Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2006. 314 p. ISBN 853280343x

MAIA, P.A.S. **Exploração dos recursos minerais e suas aplicações na construção civil na região do Baixo Jaguaribe – CE**. Rio Grande do Norte: UFERSA, 2013. 49 p.

MALUF, A. C. do R. F. **Limitações urbanas ao direito de propriedade**. São Paulo: Atlas, 2010.

MEDEIROS, C.N. **Planejamento e gestão territorial usado em sig em ambiente web**. Ceará: IPECE, 2012. 9 p.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Diretrizes para o Licenciamento Ambiental**. STCP – Engenharia de Projetos Ltda: 2006. Capítulo 9. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/item_9.pdf> Acesso em: 27 de outubro de 2015.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **O que é CONAMA?: SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente**. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/estr1.cfm>> Acesso em: 26 de outubro de 2015.

MOREIRA, P.R. **Manejo do solo e recomposição da vegetação com vistas a recuperação de áreas degradadas pela extração de bauxita, Poços de Caldas, MG**. Rio Claro: 2004. 155 p.

NOVA VENEZA. Lei nº 1.705, de 10 de Dezembro de 2004. **Dispõe sobre o Parcelamento de Ocupação e Uso do Solo**. Disponível em:<

NOVA VENEZA. Lei Ordinária nº. 2.421, de 12 de Dezembro de 2014. **Institui a política municipal do meio ambiente no município de Nova Veneza, e dá outras providências**. Leis Municipais: Nova Veneza. Acesso em:<<https://leismunicipais.com.br/a/sc/n/nova-veneza/lei-ordinaria/2014/243/2421/lei-ordinaria-n-2421-2014-institui-a-politica-municipal-do-meio-ambiente-no-municipio-de-nova-veneza-e-da-outras-providencias?q=fundave>> Acesso em: 26 out 2015.

NOVA VENEZA. Lei Orgânica nº 0, de 25 de Abril de 1990. **Lei Orgânica do Município de Nova Veneza**. Câmara de Vereadores de Nova Veneza. Disponível em:<

http://www.cvnv.sc.gov.br/lei_organica.php?news_id=103304&start=0&category_id=100016&parent_id=0&arcyear=&arcmonth= Acesso em: 26 out 2015.

PEDROSA, B. Ma. **Ambiente Computacional para Modelagem Espacial Dinâmica**. Cap. 2. São José dos Campos: INPE, 2003.

PEREIRA, E.M. **Análise de conflitos pelo uso da água relacionados à oferta e à demanda: Bacia do rio Piracicaba – MG**. Belo Horizonte: UFMG, 2012. 57 p.

PORTO, M.F. **Direito e Meio Ambiente**: Abordagem principiológica. Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas: Bahia, n.8, 2009. p 9-26.

REDIVO, R. V. **Instrumentos de Avaliação de impactos ambientais**. 2015. 112 p. Digitado

REIS, Ademir. et al. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. **Natureza & Conservação**. V.1, n.1, p. 28-36, 2003.

REIS, A. *et al.* Técnicas para a restauração através da nucleação. **Apostila de restauração ambiental sistêmica do laboratório de ecologia florestal**. UFSC: Florianópolis. p. 35-52.

REIS, A. Valoração das espécies para processos de restauração. **Apostila de restauração ambiental sistêmica do laboratório de ecologia florestal**. UFSC: Florianópolis. p. 17-25.

REIS, A. TRES, D. R. **Nucleação: integração das comunidades naturais com a paisagem**. Manejo Ambiental e restauração de áreas degradadas. 2 ed. São Paulo: Fundação Cargill, 2007.

RIZZO, M.R. A recomposição das matas ciliares – um bom exemplo que vem de Pedro Gomes. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos brasileiros**. Três Lagoas: AGB, v. 1, n. 06, Nov. 2007. 23 p.

ROCHA, Ronaldo dos Santos da. **Exatidão cartográfica para as cartas digitais**. Tese de doutorado. Florianópolis: UFSC, 2002. 123 p.

SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, M. do S.B.; SAMPAIO, Y.S.B. **Impactos ambientais da agricultura no processo de desertificação no nordeste do Brasil**. Recife: Revista de Geografia, v. 22, n.1, 2005. 23 p.

SÁNCHEZ, L. H. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de textos, 2008. 495 p.

SANTA CATARINA. Lei nº 9.748, de 30 de novembro de 1994. Dispões sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Governo de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.aguas.sc.gov.br/instrumentos/instrumentos-outorga-principal>> Acesso em: 20 set 2015.

SANTIAGO, A. F. **Ocupação urbana, áreas de preservação permanente, operações urbanas consorciadas e o Ministério Público**. Promotoria de Defesa do meio ambiente: Belo Horizonte, s.d. 44 p.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de textos, 2004. 184 p.

SCHMIDT, W. **Agricultura irrigada e o licenciamento ambiental**. Piracicaba: Escola Superior de agricultura Luiz de Queiroz, 2007. 127 p.

SCHWALM, H. **Geoprocessamento aplicado à análise ambiental: estudo de caso da barragem do Rio São Bento, Siderópolis, Santa Catarina**. 2008. 84 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, 2008. Disponível em: <<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/00003C/00003C8E.pdf>> Acesso em: 05 Dez 2015

SEBRAE. **Santa Catarina em números**: Nova Veneza. Florianópolis: SEBRAE, 2013. 133 p.

SEMA, Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Sema lançará programa para recuperar matas ciliares**. Rio Grande do Sul: SEMA, jun 2003. Disponível em: <<http://noticias.ambientebrasil.com.br/clipping/2003/06/03/10936-sema-rs-lancara-programa-para-recuperar-matas-ciliares.html>> Acesso em 17 Ago 2015.

SEMADS. **Revitalização de rios**. Rio de Janeiro: SEMADS, 2011. 78 p.

SILVA, C. P. L. da. **Cartografia geotécnica tridimensional do setor noroeste de Brasília**. Tese de doutorado. Brasília: Universidade de Brasília, 2011. 289 p.

SILVA, J. dos S. V. da. **Análise multivariada em zoneamento para planejamento ambiental**. Estudo de caso: bacia hidrográfica do alto rio Taquari MS/MT. Tese de Doutorado. Campinas: s.n, 2003. 332 p.

SILVA, J. P. S. Impactos ambientais causados por mineração. Paraná: **Revista Espaço da Sophia**, nov. 2007. n.8. 13 p. ISSN 1981-318x

TRAGUETA, N. L. **Implicações do uso de receptores GPS de navegação sem conhecimento de suas limitações e configurações básicas**. Dissertação de mestrado. São Paulo: UNESP, 2008. 89 p.

TROPICOS. **Missouri Botanical Garden**. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/Home.aspx>> Acesso em: 07 nov 2015.

UNESCO. **Water: a shared responsibility: the United nations world water development report 2**. Paris: UNESCO, 2006. 52 p.

VARGAS, H.L. **Ocupação irregular de APP urbana: um estudo da percepção social acerca do de interesses que se estabelece na lagoa do prato raso, em**

Feira de Santana, Bahia. Universidade Estadual de Feira de Santana: Bahia, 2008. N. 39, p. 7-36.

ZAMA, M.Y. et al. Florística e Síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas no Parque Estadual Mata São Francisco, PR, Brasil. Londrina, 2012.

APÊNDICE(S)

APÊNDICE A – Matriz de impactos ambientais

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS															
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS ASSOCIADOS ÀS ATIVIDADES PRESENTES NO TRECHO DO RIO EM ESTUDO						ANÁLISE DA SIGNIFICÂNCIA									
Nº	Atividade	Setor	Aspectos	Impactos	Situação da atividade (N/A/E)	Orientação (N/P)	Partes Interessadas (5/1)	Escala (5/3/1)	Severidade (5/3/1)	Duração (5/3/1)	Valor (significância)	Classificação	Nível de Priorização		
1	Agricultura	Desmatamento		Perda de vegetação nativa	E	N	5	5	5	5	125	S	I		
2				Perda de biodiversidade	E	N	5	5	5	5	5	5	125	S	I
3				Desencadeamento de processos erosivos	A	N	5	3	3	3	3	27	S	II	
4				Redução do regime de chuvas	A	N	5	1	3	3	3	6	S	III	
5				Assoreamento do Rio, resultando no aumento da sedimentação e podendo provocar enchentes	A	N	5	3	3	3	3	27	S	II	
6				Mudança do curso do rio	A	N	5	3	3	5	5	45	S	II	
7				Transporte de sedimentos	A	N	5	3	3	3	3	27	S	II	
8				Rebaixamento do aquífero, causado por menor infiltração de águas da chuva no subsolo	A	N	5	3	3	5	5	45	S	II	
9				Redução da umidade relativa do ar	A	N	5	1	1	3	3	3	S	III	
10				Comprometimento da qualidade da água	E	N	5	5	5	5	3	75	S	I	
11				Comprometimento da qualidade do solo	E	N	5	5	5	5	3	75	S	I	
12				Agravamento do processo de Desertificação	E	N	5	5	5	5	3	75	S	I	
13				Canal de Irrigação a céu aberto	Resíduos sólidos dentro do canal de irrigação	Acúmulo dos resíduos às margens do rio	A	N	5	1	5	3	15	S	II
14		Em períodos de chuva podem dificultar ou impedir o curso das águas	A			N	5	1	3	1	3	S	III		
15		Possibilidade de provocar enchentes	A			N	5	3	3	1	9	S	III		
16		Ingestão por animais	A			N	5	3	3	3	27	S	II		
17		Comprometimento da qualidade da água	E			N	5	5	5	5	3	75	S	I	
18		Comprometimento da qualidade do solo	E	N	5	5	5	5	3	75	S	I			
19		Uso de agroquímicos		Comprometimento da qualidade da água	E	N	5	5	5	3	75	S	I		
20				Comprometimento da qualidade do solo	E	N	5	5	5	3	75	S	I		
21				interferência na saúde humana	E	N	5	5	5	1	25	S	II		

Nº	Atividade	Setor	Aspectos	Impactos	Situação da atividade (N/A/E)	Orientação (N/P)	Partes Interessadas (5/1)	Escala (5/3/1)	Severidade (5/3/1)	Duração (5/3/1)	Valor (significância)	Classificação	Nível de Priorização		
22	Mineração de Seixo	Implantação		Alterações na morfodinâmica fluvial	A	N	5	3	3	3	27	S	II		
23				Descaracterização do perfil de solo e de suas características físico-	A	N	5	5	5	3	75	S	I		
24				Desencadeamento de processos erosivos nas margens	A	N	5	3	3	3	27	S	II		
25				Contaminação dos cursos d'água por óleos e graxas	E	N	5	5	5	1	25	S	II		
26				Aumento da turbidez e sólidos em suspensão na água	A	N	5	3	3	3	27	S	II		
27				Alteração das características de escoamento dos cursos d'água	A	N	5	3	3	3	27	S	II		
28				Formação de poeira pelo tráfego de veículos	A	N	5	1	1	1	1	NS	III		
29				Emissão de gases pela utilização de motores à combustão	A	N	5	1	3	1	3	S	III		
30				Emissão de ruídos pela utilização de equipamentos e veículos	A	N	5	1	5	1	5	S	III		
31				Supressão da vegetação das margens	E	N	5	5	5	5	125	S	I		
32				Redução da fauna nativa (aquática e silvestre)	E	N	5	5	3	5	75	S	I		
33				Migração de espécies de fauna (aquática e silvestre)	E	N	5	3	3	5	45	S	II		
34				Geração de empregos	N	P	5	1	1	1	1	NS	III		
35				Geração de resíduos inertes	A	N	5	1	1	3	3	S	III		
36				Alteração da paisagem natural	A	N	5	3	1	5	15	S	II		
37				Operação	Alterações geotécnicas na morfodinâmica fluvial	A	N	5	3	3	3	27	S	II	
38					Desencademanento de processos erosivos nas margens	A	N	5	3	3	3	27	S	II	
39					Contaminação dos cursos d'água por óleos e graxas	E	N	5	5	5	1	25	S	II	
40					Aumento da turbidez e sólidos em suspensão na água	A	N	5	3	3	3	27	S	II	
41					Alteração das características de escoamento dos cursos d'água	A	N	5	1	3	5	15	S	II	
42					Formação de poeira pelo tráfego de veículos	A	N	5	1	1	1	1	NS	III	
43					Emissão de gases pelos veículos	A	N	5	1	3	1	3	S	III	
44					Emissão de ruídos	A	N	5	1	5	1	5	S	III	
45					Migração de espécies de fauna (aquática e silvestre)	E	N	5	3	3	5	45	S	II	
46					Redução de habitat natural (aquática e terrestre das margens)	E	N	5	3	5	5	75	S	I	
47					Geração de empregos	N	P	5	1	1	1	1	NS	III	
48					Aumento do fluxo de veículos	N	P	5	1	1	1	1	NS	III	
49					Suprimento de matéria prima para construção civil	N	P	5	1	1	3	3	S	III	
50					Geração de impostos	N	P	5	1	1	1	1	NS	III	
51					Suprimento de matéria prima para manutenção de vias	N	P	5	1	1	3	3	S	III	
52					Desativação	Desenvolvimento de processos erosivos	A	N	5	3	3	3	27	S	II
53						Regeneração com espécies ruderais	N	P	5	1	1	3	3	S	III
54		Invasão por espécies exóticas				A	N	5	3	3	3	27	S	II	
55		Imigração de espécies de fauna		N		P	5	1	1	3	3	S	III		

Nº	Atividade	Setor	Aspectos	Impactos	Situação da atividade (N/A/E)	Orientação (N/P)	Partes Interessadas (5/1)	Escala (5/3/1)	Severidade (5/3/1)	Duração (5/3/1)	Valor (significância)	Classificação	Nível de Priorização	
56	Ocupação Antrópica	Meio Geo-Físico		Erosão e instabilidade das margens	A	N	5	3	3	3	27	S	II	
57				Aumento do carreamento de sedimentos para o curso d'água	A	N	5	3	3	3	3	27	S	II
58				Assoreamento do curso d'água	A	N	5	3	3	3	3	27	S	II
59				Compactação do solo	A	N	5	3	3	3	3	27	S	II
60				Aumento da velocidade do fluxo do curso d'água	A	N	5	3	3	3	3	27	S	II
61				Alteração da topografia	A	N	5	3	3	5	45	S	II	
62				Impermeabilização do solo	A	N	5	3	3	3	27	S	II	
63				Diminuição da infiltração	A	N	5	3	3	3	27	S	II	
64				Aumento escoamento superficial	A	N	5	3	3	3	27	S	II	
65				Poluição das águas superficiais e subterrâneas	E	N	5	5	5	1	25	S	II	
66				Diminuição ou perda de Mata Ciliar	E	N	5	5	5	5	125	S	I	
67				Diminuição ou perda de hábitats naturais terrestres e aquáticos	E	N	5	5	5	5	125	S	I	
68				Diminuição ou perda de biodiversidade	E	N	5	5	5	5	125	S	I	
69				Alteração do ecossistema natural	A	N	5	3	5	5	75	S	I	
70	Meio Antrópico	Riscos de desabamento	E	N	5	5	3	1	15	S	II			
71		Riscos de enchentes	E	N	5	5	3	1	15	S	II			
72		Diminuição da paisagem estética e paisagística	A	N	5	3	3	3	27	S	II			
73		Acúmulo dos resíduos às margens do rio	A	N	5	3	5	3	45	S	II			
74	Recreação	Resíduos sólidos às margens do Rio São Bento	Possibilidade de arraste dos resíduos para dentro do rio	A	N	5	3	5	5	75	S	I		
75			Em períodos de chuva podem dificultar ou impedir o curso das águas	A	N	5	3	3	3	27	S	II		
76			Possibilidade de provocar enchentes	E	N	5	3	3	1	9	S	III		
77			Ingestão por animais	A	N	5	3	3	3	27	S	II		
78			Comprometimento da qualidade da água	E	N	5	5	5	1	25	S	II		
79			Comprometimento da qualidade do solo	E	N	5	5	5	1	25	S	II		

Fonte: Do autor, 2015.

APÊNDICE B – Listagem das famílias e espécies encontradas no segmento do Rio São Bento em estudo, com seus respectivos nomes populares, Grupo Ecológico e Síndrome de Dispersão.

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	DISPERSÃO
Apocynaceae			
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC.	Leiteiro	Pioneira	Zoocórica
Arecaceae			
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmito Juçara	Pioneira	Zoocórica
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	Pioneira	Zoocórica
Bignoniaceae			
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	Ipê verde	Não Pioneira	Anemocórica
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Caroba	Pioneira	Anemocórica
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Caroba	Secundária Inicial	Anemocórica
Boraginaceae			
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Capitão do mato	Secundária inicial	Zoocórica
Cannabaceae			
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Grand'uva	Pioneira	Zoocórica
Cardiopteridaceae			
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	Assis	Secundária Tardia	Zoocórica
Clethraceae			
<i>Clethra scabra</i> Loisel.	Guaçu	Pioneira	Anemocórica
Elaeocarpaceae			
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	tapinuan do brejo	Climáxica	Zoocórica

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	DISPERSÃO
Erythroxylaceae			
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	Jambinho	Secundária Inicial	Zoocórica
Euphorbiaceae			
<i>Alchornea glandulosa</i> Poit. & Baill.	Tanheiro	Pioneira	Zoocórica
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Tanheiro	Pioneira	Zoocórica
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Leiteiro	Pioneira	Zoocórica
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Branquilha	Pioneira	Autocórica
Fabaceae			
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Unha de vaca	Pioneira	Autocórica
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Corticeira	Pioneira	Autocórica
<i>Inga marginata</i> Kunth	Inga	Não Pioneira	Zoocórica
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Ingá macaco	Pioneira	Zoocórica
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima	rabo de macaco	Não Pioneira	Autocórica
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Sapuvinha	Pioneira	Anemocórica
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	Maricá	Pioneira	Autocórica
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Pau Jacaré	Pioneira	Autocórica
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Aleluia	Pioneira	Zoocórica
Lauraceae			
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Caneleira	Pioneira	Zoocórica
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela babona	Não Pioneira	Zoocórica

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	DISPERSÃO
Lythraceae			
<i>Lafoensia vandelliana</i> Cham. & Schtdl.	Mangaba brava	Clímax	Zoocórica
Magnoliaceae			
<i>Magnolia ovata</i> (A. St.-Hil.) Spreng.	Baguaçu	Não Pioneira	Zoocórica
Malvaceae			
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita cavalo	Pioneira	Anemocórica
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	Embiruçu	Secundária Tardia	Anemocórica
Melastomataceae			
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	Jacatirão	Sem Classificação	Zoocórica
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	Pixirica	Sem Classificação	Zoocórica
Meliaceae			
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana	Secundária Tardia	Zoocórica
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro, Cedro branco	Não Pioneira	Anemocórica
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Marinheiro do brejo	Clímax	Zoocórica
Moraceae			
<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott ex Spreng.	Molembá branco	Sem Classificação	Zoocórica
<i>Ficus cestriifolia</i> Schott ex Spreng.	Figueira	Pioneira	Zoocórica
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Pau de leite	Secundária Inicial	Zoocórica
Myrtaceae			
<i>Calypttranthes lucida</i> Mart. ex DC.	Araçá de varzea	Sem Classificação	Zoocórica
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Mart. ex O. Berg	Guabiropa	Secundária Tardia	Zoocórica
<i>Myrcia glabra</i> (O. Berg) D. Legrand	Guamirin	Sem Classificação	Zoocórica
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Batinga de capoeira	Sem Classificação	Zoocórica

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	DISPERSÃO
Nyctaginaceae			
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Maria Mole	Secundária Inicial	Zoocórica
Phyllanthaceae			
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	Urucurana	Pioneira	Zoocórica
Phytolaccaceae			
<i>Phytolacca dioica</i> L.	Cebolão	Pioneira	Zoocórica
Primulaceae			
<i>Myrsine coriacea</i> Sieber ex A. DC.	Capororoca	Pioneira	Zoocórica
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Capororoca branca	Pioneira	Zoocórica
Rosaceae			
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Pessegueiro bravo	Secundária Tardia	Zoocórica
Rubiaceae			
<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) Hook. f. ex K. Schum.	Gumana branca	Climáxica	Zoocórica
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	Fruta de macaco	Não Pioneira	Zoocórica
Rutaceae			
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Porquinha	Secundária Inicial	Zoocórica
Sapindaceae			
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá vermelho	Secundária Inicial	Zoocórica
<i>Matayba intermedia</i> Radlk.	Camboatá	Sem Classificação	Zoocórica
Solanaceae			
<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	Belonha/baúna	Pioneira	Zoocórica

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	DISPERSÃO
Urticaceae			
<i>Boehmeria caudata</i> Poir.	Urtiga mansa	Pioneira	Zoocórica
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	Embaúba	Pioneira	Zoocórica
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	Urtiga	Pioneira	Zoocórica
Verbenaceae			
<i>Citharexylum Myrianthum</i>	Tucaneira	Pioneira	Zoocórica
<i>Verbenoxylum reitzii</i> (Moldenke) Tronc.	Tarumã	Secundária Inicial	Zoocórica

Fonte: Adaptado de ABREU, 2014; TROPICOS, 2015; ZAMA et al., 2012.