

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE INCOMPATIBILIDADE LEGAL NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO MANOEL ALVES EM ITAARA/RS, SOB A PERSPECTIVA PARA A RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS

Eliane Maria Foletto¹; Franciele da Silva²; Viviani Ferraz da Silveira³

RESUMO --- Sob a perspectiva das áreas protegidas, o trabalho objetiva apresentar algumas reflexões sobre a temática, bem como a apresentação de um estudo de caso na microbacia hidrográfica do Arroio Manoel Alves, em Itaara/RS. O estudo realizado apresenta a caracterização ambiental da microbacia e expõe alternativas de recuperação para as áreas identificadas como incompatíveis, ou seja, áreas que por lei são consideradas de preservação e que, no entanto, são utilizadas de forma irregular para atividade agrícola e/ou de moradia. Os resultados propostos objetivam a recuperação e conservação do ecossistema aquático, assim como o aumento na produção de água da microbacia hidrográfica do Arroio Manoel Alves.

ABSTRACT--- In the perspective of protected areas, the study presents some thoughts on the subject, as well as presenting a case study in the watershed of the Arroio Manoel Alves, Itaara / RS. The study presents the characterization of the micro-environment and exposes recovery alternatives to areas identified as incompatible, ie, areas that are considered by law to preserve and which, however, are used illegally for agricultural activity and / or housing. The proposed results are aimed at recovery and conservation of the aquatic ecosystem, as well as the increase in the production of water from the creek watershed Manoel Alves.

Palavras-chave: Áreas protegidas; incompatibilidade legal; recuperação das áreas degradadas

INTRODUÇÃO

¹ Professora do Departamento de Geociências da UFSM. Av. Roraima, s/n, 97105900, Santa Maria. E-mail: efoletto@gmail.com

² Graduanda em Geografia Licenciatura Plena pela UFSM. Av. Roraima, s/n, 97105900, Santa Maria E-mail: francieli17@gmail.com

³ Graduanda em Engenharia Florestal pela UFSM. Av. Roraima, s/n, 97105900, Santa Maria E-mail: viviani_f_silveira@hotmail.com

A forma como ocorre o uso e a ocupação do solo no Brasil, geralmente, se faz de forma desordenada, sem haver uma estimativa prévia sobre os possíveis impactos causados aos recursos naturais. A interferência do homem sobre o espaço ocasiona alterações em seu conteúdo anteriormente natural, seja essa alteração em grande ou pequena escala. Atualmente, a água é um dos recursos naturais mais ameaçado pelos agentes antrópicos, o processo gradativo de poluição dos corpos d'água e degradação das margens e nascentes vem a cada ano diminuindo a disponibilidade deste bem indispensável para a manutenção da vida.

As nossas ações sobre os recursos naturais acontecem cada vez mais de forma predatória, tendo como conseqüência uma acentuada e acelerada degradação ambiental, porém alguns trabalhos de recuperação de áreas degradadas estão sendo realizados visando principalmente à proteção das Áreas de Preservação Permanentes para melhorar as condições dos recursos hídricos.

A mata ciliar é uma das formações vegetais mais importantes para a preservação da vida e da natureza. O próprio nome já indica isso: assim como os cílios protegem nossos olhos, a mata ciliar serve de proteção aos rios e córregos. No entanto a mata ciliar exerce papel de interação, sendo parte fundamental para o equilíbrio dos ecossistemas (Lima e Zakia 2001).

Considerando que as matas ciliares são fundamentais para o equilíbrio ambiental, a sua recuperação pode trazer benefícios muito significativos sob vários aspectos. Em escala local e regional, as matas ciliares protegem a água e o solo, proporcionam abrigo e sustento para a fauna e funcionam como barreiras, reduzindo a propagação de pragas e doenças em culturas agrícolas. Em escala global, as florestas em crescimento fixam carbono, contribuindo para a redução dos gases do efeito estufa.

A preservação e recuperação de matas ciliares, a utilização de sistemas operacionais menos impactantes aos solos, a abertura de estradas de acesso com planejamento, obras de conservação de solo são alguns dos cuidados que conservam a qualidade e quantidade dos recursos hídricos. Os recursos hídrico, como elemento líquido e circulação dinâmica, adquire características do meio pelo qual circula na bacia hidrográfica, e por circular em das áreas mais elevadas para as mais baixas forma cursos d'água que se integram através da rede de drenagem. A preservação das matas ciliares protege os recursos hídricos, que por ser vital ao ser humano, evidencia o respeito do respeito pela vida humana.

Sob essa perspectiva, este trabalho tem como objetivo a identificação de variáveis ambientais na microbacia hidrográfica do Arroio Manoel Alves em Itaara/RS, possibilitando a identificação de áreas caracterizadas como de incompatibilidade legal de uso e ocupação do solo ou ocorrência de "conflitos de uso da terra", como alguns autores denominam.

Com a identificação das áreas incompatíveis, o presente artigo expõe possíveis alternativas para a recuperação das áreas já degradadas, e a conservação do restante das áreas de preservação permanente.

ÁREAS PROTEGIDAS

A intensa utilização dos recursos naturais pelo homem passa a exigir a adoção de medidas de proteção das áreas naturais para garantir a continuidade dos serviços ambientais prestados à qualidade de vida da sociedade. Este pressuposto é o ponto de partida para a discussão e implantação das primeiras áreas protegidas a nível mundial.

A primeira área de proteção ambiental registrada por meio de lei foi a de *Yellowstone National Park*, nos Estados Unidos, em 1º de março de 1872, destinado à preservação, lazer e benefícios para as gerações futuras. Outros países passaram a instituir parques e outras áreas protegidas, entre eles destacam-se Canadá (1885), Nova Zelândia (1894), Austrália, África do Sul e México (1898), Argentina (1903), Chile (1926), Equador (1934), Venezuela e Brasil, em 1937 (UNESCO, 2003, p.33).

Para Ramos et al (2003), desde a criação do primeiro parque nacional do mundo, o de *Yellowstone*, a delimitação de espaços territoriais especialmente protegidos tem sido utilizada como estratégia de conservação da natureza.

No Brasil, a Constituição Republicana de 1934, pela primeira vez, a proteção da natureza figurou como um princípio fundamental. No seu Capítulo I (art. 10) foi definido como responsabilidade da União “proteger belezas naturais e monumentos de valor histórico e artístico”. Desta forma, a Constituição passou a considerar a natureza como patrimônio nacional a ser preservado. Medeiros (2005).

No Brasil, a conservação de espaços naturais é uma relevante estratégia do poder público no controle e gerenciamento dos recursos ambientais. A Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei nº 6.936/1981, evidencia a criação dessas áreas como um de seus principais instrumentos (BRASIL, 1981).

A Constituição Federal do Brasil, de 1988, consolida a preocupação internacional com a questão ambiental através das disposições do art. 225 onde são apontados os mecanismos para assegurar a universalidade de acesso à qualidade ambiental.

Quanto às áreas naturais protegidas, o inciso III, do parágrafo 1º do art. 225 lança as bases para a criação de espaços especialmente protegidos ao apontar a necessidade de:

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção. (BRASIL, 1988, s/p).

O conceito de áreas protegidas é abrangente, integrando diferentes tipologias, como as Áreas de Preservação Permanente e a Reserva Legal, previstas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771/1965), e as Unidades de Conservação (UCs), definidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC, Lei nº 9.985/2000). De tal modo, utilizamos a conceituação da União Mundial para a Natureza (*The World Conservation Union - IUCN*), pois define área protegida como:

Uma superfície de terra ou mar especialmente consagrada à proteção e preservação da diversidade biológica, assim como dos recursos naturais e culturais associados, e gerenciada através de meios legais ou outros meios eficazes (SCHERL, 2006, p. 7).

Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APP), em um primeiro momento, o texto original do Código Florestal de 1965 no art. 2º do Código Florestal estabelecia-se como APP uma faixa marginal mínima de 5 metros para a proteção das margens de cursos d'água de até 10 metros de largura, independentemente se a área fosse urbana ou rural.

Com a aprovação da Lei Federal nº 6.766/1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, ocorrem alterações no que estava previsto em relação às APPs em área urbana, passando de uma faixa com 5 metros de largura para 15 metros.

Em 1989, o Código Florestal sofreu alterações, sendo significativa a mudança introduzida pela Lei nº 7.803/1989. A mudança citada amplia esta faixa, permanecendo vigente atualmente:

São consideradas como APPs, atualmente, conforme o Código Florestal Federal, as florestas e demais formas de vegetação natural localizadas:

Ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:

- de 30 metros para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura;
- de 50 metros para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura;
- de 100 metros para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura;
- de 200 metros para os cursos d'água que tenham de 200 a 600 metros de largura;
- de 500 metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros;

Ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

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

No topo de morros, montes, montanhas e serras;

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

Nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

Nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 metros em projeções horizontais;

Em altitude superior a 1.800 metros, qualquer que seja a vegetação.

As Áreas de Preservação Permanente possuem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, assim como proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Ao proteger a vegetação, conseqüentemente os recursos hídricos e o solo também serão protegidos a qualidade de vida das populações. A preservação das matas ciliares nas APPs evita o aceleramento de processos erosivos, do assoreamento de rios e de movimentos de massa, além de uma importante função como corredores de biodiversidade.

“A presença de mata ciliar contribui para diminuir a ocorrência do escoamento superficial, que pode causar erosão, atua como barreira física, regulando os processos de troca entre os ecossistemas terrestres e aquáticos”. Lima e Zakia, (2000).

Além disso, diminuem a possibilidade de contaminação dos corpos d'água por sedimentos, resíduos de adubos e defensivos agrícolas conduzidos pelo escoamento superficial da água no local.

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

Em 1991, a UNESCO reconheceu a Mata Atlântica como Reserva da Biosfera, abrangendo parte de 14 estados brasileiros, e dois anos após, em 1993, a faixa remanescente da floresta no Rio Grande do Sul passou a integrar essas áreas especialmente protegidas. Como pode ser observado na figura 01, o município de Itaara está inserido nessa área, o que passa a justificar ainda mais sua recuperação e conservação.

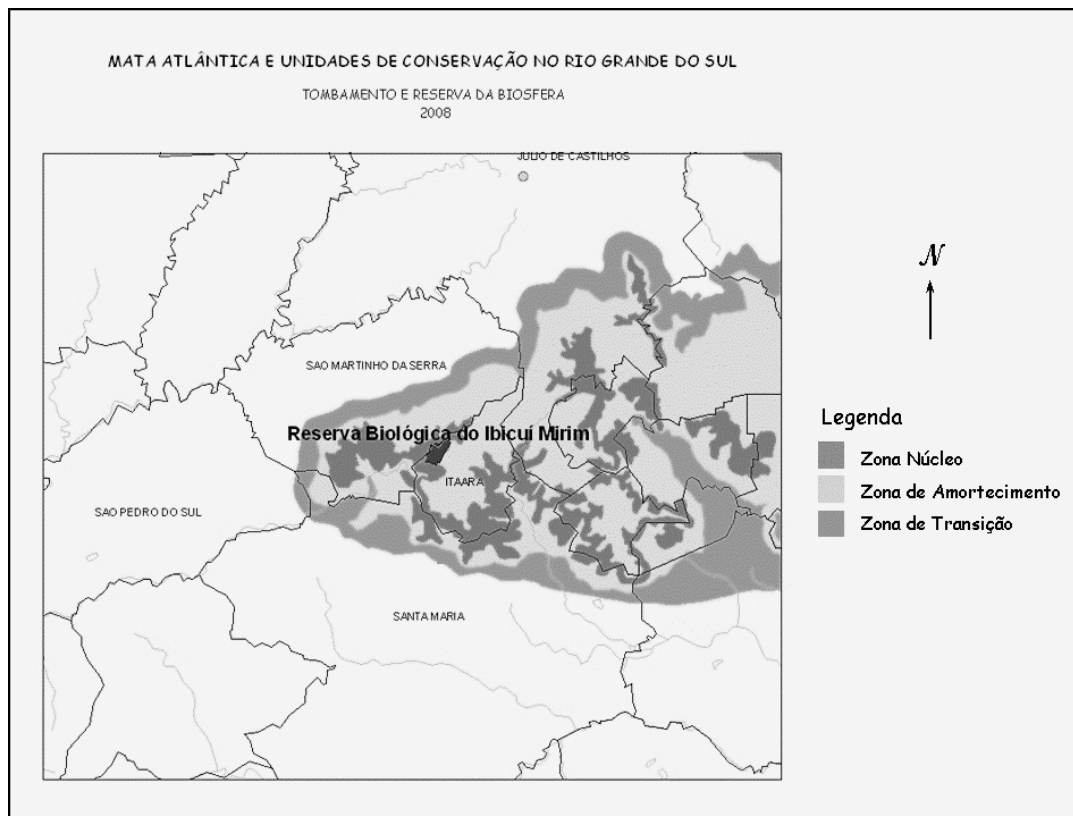
A Reserva da Biosfera, segundo a UNESCO:

“são zonas delimitadas no interior dos países e internacionalmente reconhecidas pelo programa O homem e a Biosfera. Voltadas à conservação da biodiversidade, à promoção do desenvolvimento sustentável e à manutenção de valores culturais associados ao uso de recursos biológicos. Cada uma delas tem como objetivo cumprir três funções complementares: conservar recursos genéticos, espécies, ecossistemas e paisagens;

estimular desenvolvimento sustentável, social e econômico; e apoiar projetos demonstrativos, de pesquisa e educação, na área de meio ambiente.” (UNESCO)

Nosso país possui Reservas da Biosfera nos ecossistemas da Mata Atlântica, do Cerrado, do Pantanal e da Amazônia, totalizando 1.300.000 km² de área ou 15 % do território nacional (CONSELHO NACIONAL RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA, 2004).

No ano de 2006, o Decreto nº 5.758 instituiu o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP) que dentre seus objetivos e estratégias expõe a imprescindível consolidação de áreas de reconhecimento internacional, como a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, através da implantação de um sistema de gestão que as integre em âmbito nacional.



Fonte: Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – RS (FEPAM)

Figura 01 – Abrangência da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica em parte da região central do Rio Grande do Sul

INCOMPATIBILIDADE LEGAL

Alguns autores também definem a incompatibilidade legal de uso como ocorrência de “conflitos de uso da terra”. Para Rocha (1997), ocorrem conflitos de uso da terra quando as culturas

ou pastagens são desenvolvidas em áreas impróprias, e essas figuram entre os maiores responsáveis pelas: erosões, assoreamentos de rios, de barragens e açudes, enchentes e efeitos de secas.

A incompatibilidade legal ocorre quando o homem utiliza-se dos recursos naturais que deveriam ser preservados, e que por lei são considerados de preservação permanente. Essa utilização pode ser tanto para fins de moradia e implantação de indústrias, ou utilização da terra para a agricultura e pastagens, assim como desmatamento, utilização não sustentável dos recursos minerais, ou destruição de qualquer tipo de vegetação natural, prejudicando o equilíbrio ecológico.

A incompatibilidade legal afeta sobremaneira a disponibilidade de recursos hídricos de uma região. Quando uma área de preservação permanente, como as margens de rios, não é preservada, a probabilidade que ocorra assoreamento, erosão, contaminação por lançamento de efluentes é muito elevada. Craincross (1992) enfatiza a funções desempenhadas pelas árvores. Suas raízes estabilizam o solo e regularizam a drenagem da chuva. Os córregos em áreas arborizadas continuam a fluir na estação seca e são menos propensos a transbordar quando chegam os temporais, segundo o autor.

Para evitar problemas ambientais como erosão, assoreamento dos rios, contaminação dos mananciais, e até mesmo enchentes, é fundamental que as áreas de preservação permanente sejam respeitadas, para que evitar problemas relacionados à disponibilidade e qualidade da água.

ESTUDO DE CASO

A microbacia hidrográfica do Arroio Manoel Alves está localizada no município de Itaara, na região central do estado do Rio Grande do Sul. Itaara possui uma área de 173 km², sendo limitada pelos municípios de Júlio de Castilhos a nordeste, Santa Maria ao sul e São Martinho da Serra a noroeste. O município está inserido na Microrregião de Santa Maria e na Mesorregião Centro Ocidental Rio-Grandense⁴ (figura 02).

⁴ Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Endereço eletrônico: www.ibge.gov.br

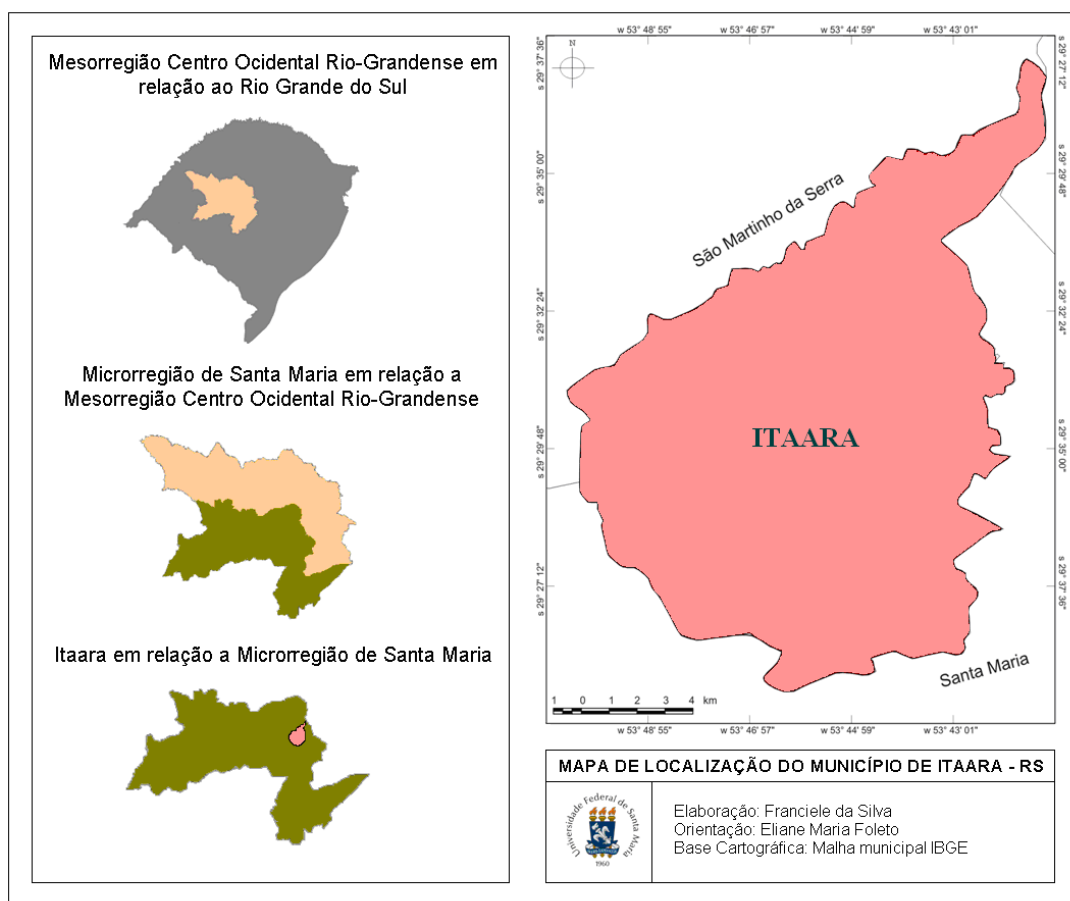


Figura 02 - Mapa de situação do município de Itaara em relação ao Rio Grande do Sul.

A formação territorial⁵ do município de Itaara ocorre com a emancipação a partir do município de Santa Maria em 28 de dezembro de 1995, através do Decreto Estadual nº 10.643, sendo sua instalação oficial em 1º de janeiro de 1997. De acordo com o Censo de 2010 (IBGE), Itaara conta com uma população de 5.011 habitantes.

Com o predomínio do desenvolvimento de atividades agrícolas, o município tem nesta atividade a base da economia, o que implica em uma dependência dos recursos naturais. Destaca-se o recente crescimento da atividade de turismo de lazer relacionado aos espaços onde os recursos naturais apresentam-se preservados, dispostos principalmente na porção sul do município.

No que se refere aos aspectos físico-naturais, Itaara está inserida geologicamente na porção limite da formação Serra Geral, fato que confere ao relevo uma elevada amplitude altimétrica por estar situado nas porções de topo e rebordo do planalto, Padilha (2005)

Nimmer (1992 apud MARTINS, 2004, p. 25) caracteriza o regime climático da região por regularidade anual das precipitações, provocadas principalmente pela passagem das frentes frias. O

⁵ Segundo site da Prefeitura Municipal de Itaara. Endereço eletrônico: www.itaara.rs.gov.br e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

índice pluviométrico fica em torno de 1500 e 1750 mm anuais, condizente com a situação de clima temperado úmido, onde se insere o município de Itaara.

A configuração geológica combinada às características climáticas se reflete na geomorfologia, caracterizada por uma intensa dissecação fluvial responsável pelo aprofundamento dos vales, Martins (2004).

A microbacia hidrográfica do Arroio Manoel Alves compreende uma área de 3.173,47⁶ hectares situados na porção central do município de Itaara.

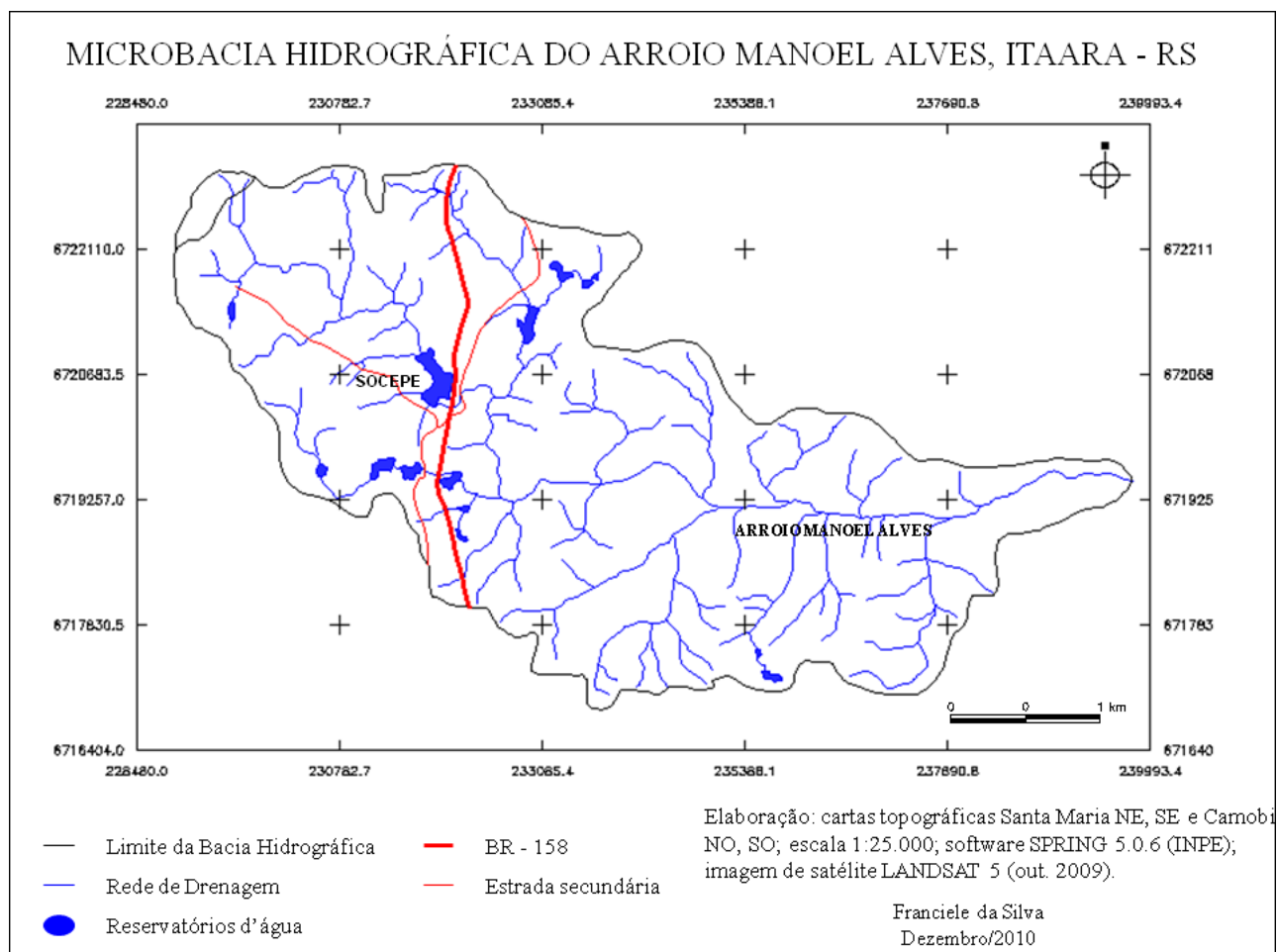


Figura 03 – Mapa base da microbacia hidrográfica do Arroio Manoel Alves

Para estudo das áreas de preservação permanente na microbacia foram realizadas saídas a campo com o intuito de compreender a realidade do local, bem como mapeamentos, onde se utilizou as cartas topográficas⁷ de Santa Maria NE, SE e Camobi NO, SO; em escala 1:25.000. Também se utilizou uma imagem de satélite LANDSAT 5, sensor TM, bandas 3, 4 e 5, de 20 de

⁶ Cálculo feito através do software SPRING 5.0.6

⁷ Nomenclatura das cartas topográficas: Santa Maria NE folha: SH.22-V-C-IV-1-NE; Santa Maria SE folha: SH.22-V-C-IV/1-SE; Camobi NO folha: SH.22-V-C-IV/2-NO; Camobi SO folha: SH.22-V-C-IV/2-SO.

outubro de 2009, com resolução de 30 metros. O software SPRING 5.0.6 (Sistema de Processamento de Imagens Georreferenciadas)⁸ desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), foi usado para o geoprocessamento.

O georreferenciamento foi efetuado a partir da coleta de coordenadas a campo, no sistema UTM (Universal Transversa de Mercator), datum horizontal SAD 69 (South American Datum) com o uso de um aparelho receptor GPS (Sistema de Posicionamento Global).

A delimitação da área de estudo teve como base os divisores d'água da microbacia. Após iniciou-se a confecção dos mapas de uso da terra, áreas de preservação permanente, hipsométrico e de declividades, que no final do processo com a combinação de informações geraram um mapa síntese das áreas de incompatibilidade legal, baseado no que é previsto pelo Código Florestal e nas resoluções do CONAMA nº 302 e 303, que regulamenta as áreas de preservação permanente em reservatórios.

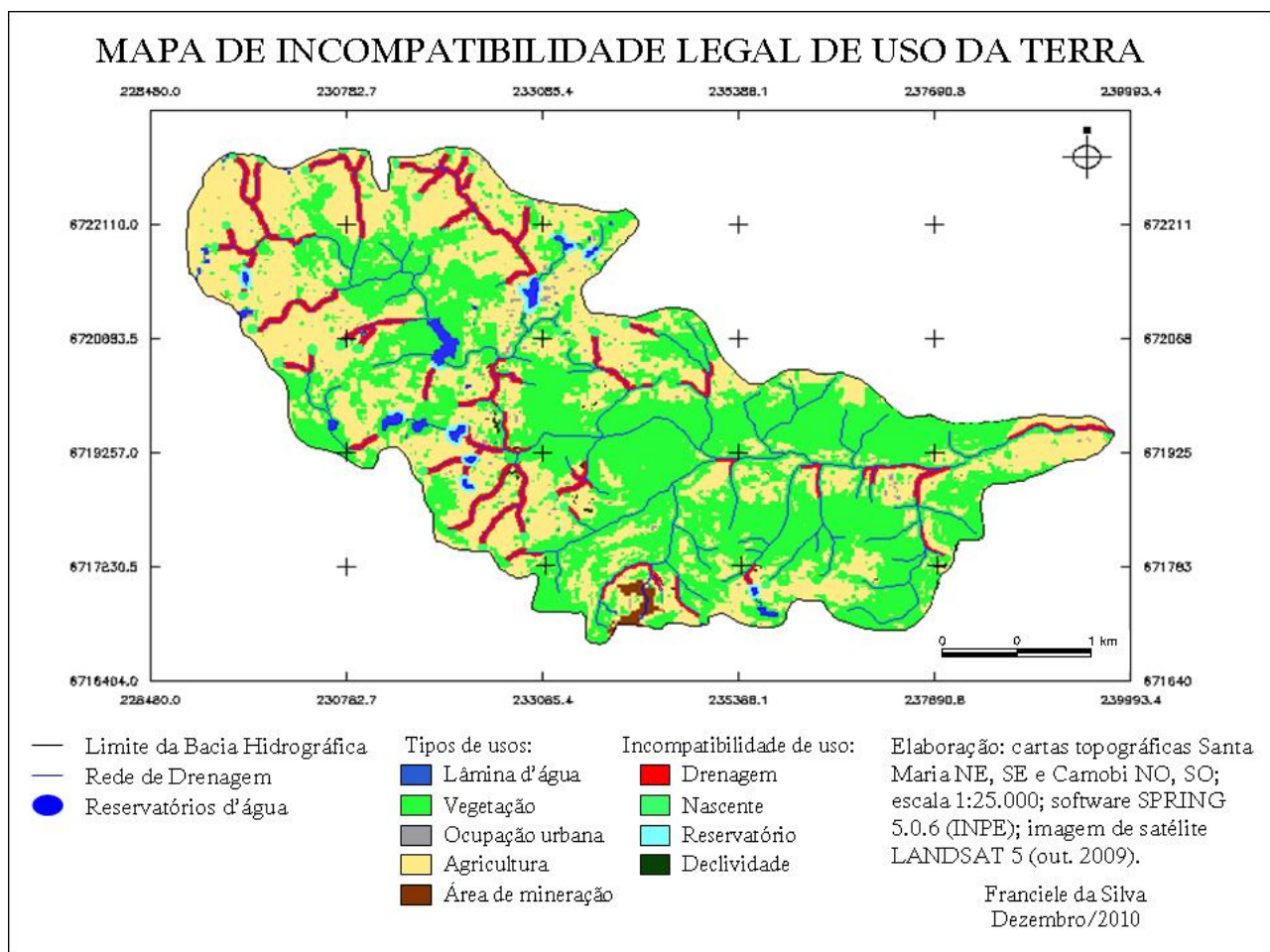


Figura 04: Mapa das áreas de incompatibilidade legal de uso e ocupação do solo na microbacia hidrográfica do Arroio Manoel Alves, Itaara - RS.

⁸ O SPRING é um software livre e sua aquisição é feita por download via página da internet do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

As áreas de preservação permanente ocupam uma área de 695,58 ha ou 21,91% da área total da microbacia. Na tabela 01, a quantificação dessas áreas.

As área de preservação permanente de margens dos cursos d'água correspondem à reserva de uma faixa de 30 metros, em rios com no máximo 10 metros de largura, a partir da cota de maior inundação, contendo ou não matas ciliares. Já as de nascentes constam de um raio mínimo de 50 metros no entorno das mesmas, com ou sem áreas vegetadas, como forma de proteger a água. Ambas foram obtidas a partir do mapeamento de distâncias do plano de informação (PI “drenagem” e do PI “nascentes”, respectivamente. 30 metros no entorno dos reservatórios artificiais em área urbana e 15 metros para reservatórios artificiais em área rural e nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive.

Tabela 01 – Quantificação das áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do Arroio Manoel Alves/Itaara/RS

Classes	Área (ha)	Área (%)
Margens	504,16	72,48
Nascentes	62,14	8,93
Reservatórios	40,07	5,76
Declividade maior que 45°	89,21	12,83
Total	695,58	21,91%

Fonte: Mapeamento Franciele da Silva

Organização: Franciele da Silva

A delimitação das áreas de incompatibilidade legal foi realizada onde a ocupação urbana e/ou agrícola apresentou-se inadequada com o que é previsto em lei. A sobreposição de informações do uso da terra com as Áreas de Preservação Permanente possibilitou a identificação de incompatibilidades, obtendo-se o valor de 198,93 ha ou 28,60% do território mapeado.

Tabela 02 – Combinação dos planos de informação: uso da terra x áreas de preservação permanente

Classes	Total de área da classe na bacia hidrográfica (ha)	Total de APP (ha) e m áreas incompatíveis	Total de APP(%)em áreas incompatíveis
Margens	504,16	148,41	29,43
Nascentes	62,14	32,06	51,59
Reservatórios	40,07	16,64	41,52
Declividade >45°	89,21	1,82	2,04
Total	695,58	198,93	28,60

Fonte: Mapeamento Franciele da Silva

Organização: Franciele da Silva

Pela análise da tabela 02, observa-se que as áreas de maior conflito concentram-se no entorno das nascentes e dos reservatórios.

A área que corresponde ao raio de 50 metros no entorno das nascentes, considerada APP, abrange 62,14ha da bacia hidrográfica. Entretanto, mais da metade (51,59%) ocorre ocupação irregular, principalmente pelas culturas. Na Figura 05, pode-se observar uma nascente localizada próxima à cultura de soja, possibilitando a contaminação do curso d'água por produtos químicos, como agrotóxicos e fertilizantes químicos. Na figura 06 observa-se a incompatibilidade legal no decorrer do curso d'água, com cultivo de soja praticamente dentro do Arroio.



Figura 05 – Nascente próxima à cultura de soja
Fonte: Trabalho de campo, Dez. 2010.



Figura 06 – Drenagem próxima à cultura de soja
Fonte: Trabalho de campo, Dez. 2010

Proposta de recuperação das áreas degradadas

A identificação da metodologia mais adequada de restauração de uma dada área depende de um diagnóstico apropriado do próprio local a ser restaurado e do entorno imediato e regional, Rodrigues *et al.* (1995). Nesse sentido, o aproveitamento da regeneração natural, através do controle de competidores e condução dos regenerantes, pode ser o método mais efetivo de restauração, sem plantio inicial de mudas, em locais cujo diagnóstico apontou elevado potencial de auto-recuperação do local.

Regeneração artificial

O trabalho de implantação de matas ciliares não envolve simplesmente o plantio aleatório de espécies. Consiste antes de tudo na adoção de um conjunto de medidas voltadas a acelerar o processo natural de sucessão em direção ao estágio climático, visando sempre à redução dos custos envolvidos em tal processo. Estudos sugerem que o caminho mais curto e menos oneroso para se alcançar esse objetivo é estimular, tanto quanto possível, a presença na área em implantação dos dispersores de sementes existentes na natureza, tais como, pássaros, morcegos e formigas.

Dessa forma, o trabalho de implantação de mata ciliar deve implicar, além da revegetação, o retorno da fauna nativa. Para o retorno dos animais, é imprescindível dar condições mínimas à sobrevivência da vegetação. Já a fauna, como agente de controle biológico e de dispersão de sementes, pode se encarregar de dar continuidade ou mesmo acelerar o processo de sucessão Oliveira Filho (1994).

As espécies a serem empregadas devem apresentar características de resistência às adversidades do meio, promover o condicionamento do solo via elevação do teor de matéria orgânica e colonização de microorganismos benéficos (fungos micorrízicos e bactérias noduladoras), influenciarem na luminosidade e temperatura do solo, servir de abrigo e alimento para a fauna dispersora de propágulo, acelerando o processo de recuperação do local.

A disposição de plantio das mudas pode ser feita de forma aleatória ou em arranjos de agrupamentos. Os arranjos de distribuição baseados em estudos fitossociológicos ou estruturais tentam reproduzir quantitativamente e qualitativamente a vegetação local, devendo-se observar o estágio de desenvolvimento das florestas estudadas. Esses estudos são uma ferramenta muito útil, devendo ser utilizada criteriosamente respeitando a dinâmica de sucessão florestal, favorecendo o rápido recobrimento do solo e garantindo a auto-renovação da floresta.

Metodologia de plantio escolhida

Nas áreas do Arroio Manuel Alves, após realizada a identificação das áreas degradadas, sugere-se que seja realizada a regeneração artificial na área total, através do plantio de mudas, visto que, a algumas partes das áreas estão sem nada de remanescentes arbóreos.

No plantio em área total são realizadas combinações das espécies em módulos ou grupos de plantio, visando à implantação das espécies dos estádios finais de sucessão (secundárias tardias e clímax) conjuntamente com espécies dos estádios iniciais de sucessão (pioneiras e secundárias iniciais), compondo unidades sucessionais que resultam em uma gradual substituição de espécies dos diferentes grupos ecológicos no tempo, caracterizando o processo de sucessão (REIS et al. 1999).

Para a combinação das espécies de diferentes comportamentos (pioneiras, secundárias e/ou climáticas) ou de diferentes grupos ecológicos, são utilizados dois grupos funcionais: grupo de preenchimento e grupo de diversidade.

O grupo de preenchimento é constituído por espécies que possuem rápido crescimento “e” boa cobertura de copa, proporcionando o rápido fechamento da área plantada. A maioria dessas espécies é classificada como Pioneira, mas as espécies Secundárias Iniciais também fazem parte desse grupo, e por isso o mesmo pode ser referido como grupo das Pioneiras (P). Com o rápido

recobrimento da área, essas espécies criam um ambiente favorável ao desenvolvimento dos indivíduos do grupo de diversidade e desfavorecem o desenvolvimento de espécies competidoras, como gramíneas e lianas agressivas (trepadeiras), através do sombreamento da área de recuperação.

No grupo de diversidade incluem-se as espécies que não possuem rápido crescimento e/ou nem boa cobertura de copa, mas são fundamentais para garantir a perpetuação da área plantada, já que são as espécies desse grupo que irão gradualmente substituir as do grupo de preenchimento quando essas entrarem em senescência (morte), ocupando definitivamente a área. Esse grupo se assemelha muito ao grupo referido em alguns projetos como grupo das não pioneiras (NP) (secundárias tardias e clímax). Incluem-se nesse grupo todas as demais espécies regionais não pertencentes ao grupo de preenchimento, inclusive espécies de outras formas de vegetais que não as arbóreas, como as arvoretas, os arbustos e herbáceas, tanto epífitas como terrestres.

Com relação ao número de mudas por espécie e à proporção de espécies entre os grupos, considera-se que metade das mudas utilizadas no plantio deve conter no mínimo seis espécies do Grupo de Preenchimento (ou Pioneiras) e a outra metade das mudas devem conter no mínimo quinze espécies do Grupo da Diversidade (ou Não-Pioneiras), sendo que, em cada um desses dois grupos, o número de mudas por espécie deve ser o mais igualmente distribuído possível, para evitar plantar muita muda de poucas espécies. As mudas dentro de cada grupo devem ser plantadas o mais misturado possível. O plantio, geralmente em espaçamento 3x2m, deve ser realizado preferencialmente na época chuvosa, quando não se dispõe de irrigação, que encarece o plantio

Recomenda-se que as mudas sejam transplantadas a campo quando tiverem uma altura de 20 a 45 cm; dependendo da espécie.

As mudas deverão ser plantadas com o solo apresentando bom teor de umidade, devendo ser observado a boa formação radicular. O colo da muda deverá ficar no mesmo nível da superfície do solo. Se houver necessidade de replantio, o mesmo deverá ocorrer de 45 a 50 dias após plantio.

De acordo com Citadini e Zanette (1995), as espécies florestais a serem plantadas em cada local devem ser aquelas que ocorrem naturalmente em condições de clima, solo, e umidade semelhantes as da área a reflorestar. Assim, a recomendação de espécies com base em levantamentos florísticos e fitossociológicos de remanescentes da região e a posterior combinação com grupos de sucessão constituem o procedimento mais indicado para a recuperação de matas ciliares.

Espaçamento

A definição do espaçamento deve ser feita em virtude das condições encontradas em cada local. Quando a implantação é feita em área total, os espaçamentos mais comuns têm sido os de

1,5m x 3m, 2m x 3m e 3m x (Figura 06). Para áreas de condução de regeneração natural, às vezes é feito plantio de enriquecimento em intensidade, o que depende de cada caso.

O espaçamento sugerido por Ferreira e Dias (2004), é que as covas de plantio, tenham 2 metros entre plantas e 3 metros entre linhas, com as espécies clímax no centro, distribuindo-se as pioneiras e as secundárias nas laterais.

Sendo assim, sugere-se que para a área do Arroio Manuel Alves, seja realizado o espaçamento 3x2, tendo em vista que o plantio será realizado em área total.

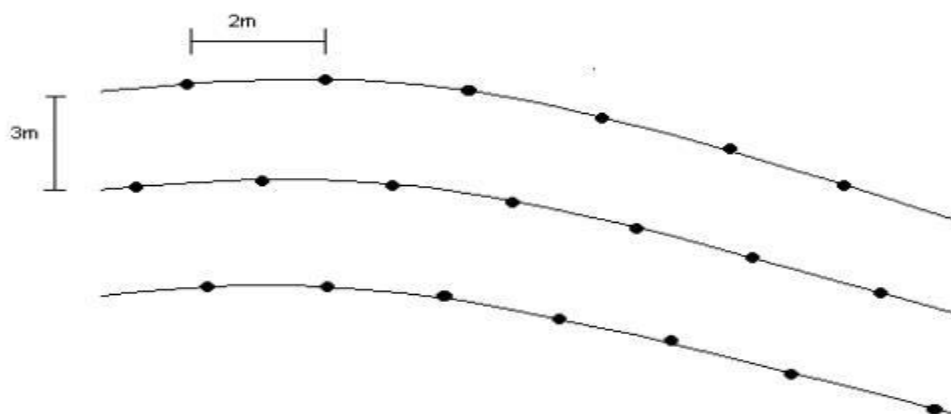


Figura 07 - Espaçamento 3m x 2m (2m entre plantas e 3m entre linhas) realizado em nível.

Cronograma de plantio

O reflorestamento será executado em duas etapas, na primeira etapa será realizado o plantio de espécies pioneiras e algumas secundárias iniciais, pois as pioneiras têm crescimento e desenvolvimento rápido, contribuindo para a manutenção do solo e sombreamento para as mudas implantadas na segunda etapa. Na segunda etapa, realizar o plantio de espécies secundárias tardias e clímax, em torno de dois anos após, dependendo do desenvolvimento das espécies da primeira etapa.

Espécies Recomendadas

É muito comum o questionamento sobre quais as espécies nativas devem ser plantadas em uma área degradada, com intenção de se fazer um reflorestamento ou regeneração de mata nativa, e também qual a melhor forma de fazê-lo. Existem algumas considerações como: regeneração natural, clima, solo, altitude e qual a finalidade do reflorestamento.

A escolha de espécies nativas regionais é importante porque tais espécies já estão adaptadas às condições ecológicas locais. Por exemplo, o plantio de uma espécie típica de matas ciliares do

norte do País em uma área ciliar do sul, pode ser um fracasso por causa de problemas de adaptação climática. Além disso, no planejamento da recuperação deve-se considerar também a relação da vegetação com a fauna, que atuará como dispersora de sementes, contribuindo com a própria regeneração natural. Espécies regionais, com frutos comestíveis pela fauna, ajudarão a recuperar as funções ecológicas da floresta, inclusive na alimentação de peixes, Martins (2001).

Outro fator muito importante é a utilização, num primeiro momento, de espécies pioneiras, ou seja, espécies que se desenvolvem bem em pleno sol e que servem de sombreamento para espécies não pioneiras, além de serem resistentes a solos com baixa qualidade.

Espécies frutíferas nativas, também são imprescindíveis, pois atraem a fauna, principalmente os pássaros, que são elementos contribuintes da regeneração natural, atuando como dispersores de sementes.

Como o Arroio Manuel Alves está dentro da Reserva da Biosfera, as espécies deste local estão presentes no Bioma Mata Atlântica, portanto, as espécies sugeridas são as que estão inseridas neste contexto.

Abaixo segue uma lista com as espécies sugeridas para a recuperação da área:

Plantio Inicial:

Nome científico	Nome comum	Família
<i>Allophillus edulis</i>	Chal-chal	Sapindaceae
<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira-brava	Anacardiaceae
<i>Ocotea puberula</i>	Canela-guaicá	Lauraceae
<i>Schinus molle</i>	Aroeira-salsa	Anacardiaceae
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira-vermelha	Anacardiaceae
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-cadela	Rutaceae

Plantio Secundário:

Nome científico	Nome comum	Família
<i>Casearia sylvestris</i>	Chá-de-bugre,	Salicaceae
<i>Cordia americana</i>	guajuriva	Boraginaceae
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	timbaúva	Fabaceae
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	Myrtaceae
<i>Helietta apiculata</i>	Canela-de-veado	Rutaceae
<i>Parapiptadenia rígida</i>	Angico-vermelho	Fabaceae
<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	Solanaceae
<i>Trema micrantha</i>	candiúva	Cannabaceae

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A identificação e análise sobre as condições ambientais presentes na microbacia hidrográfica do Arroio Manoel Alves são importantes para espacializar às áreas a serem recuperadas, evitando que os problemas diagnosticados prejudiquem a comunidade local e interfiram diretamente na vida de todos os habitantes da bacia hidrográfica.

O projeto realizado a partir do mapeamento das áreas de incompatibilidade legal auxilia também, a partir da elaboração e análise dos mapas confeccionados, a identificação das áreas que podem vir a apresentar problemas ambientais se não forem corretamente manejadas.

A recuperação de áreas degradadas é uma prática muito importante no contexto atual, visto que muitos desastres ambientais estão acontecendo, justamente pelo uso e ocupação incompatíveis do solo.

Levantar possibilidades para a recuperação dessas áreas é importante tanto para garantir a manutenção das atividades econômica, quanto para o equilíbrio ecológico do local.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF, 05 out. 1988. Disponível em: <http://www.trtsp.jus.br/geral/tribunal2/legis/CF88/Titulo_8.html>. Acesso em: 22 nov. 2010.

_____. Lei Federal nº 4.771 de 15 de setembro de 1965. “Institui o novo Código Florestal”. **Presidência da República – Casa Civil**, Brasília, DF, 15 set. 1965. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L4771.htm>>. Acesso em: 15 dez. 2010.

_____. Lei Federal 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”. **Presidência da República – Casa Civil**, Brasília, DF, 31 ago. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 26 jan. 2011.

_____. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. **Presidência da República, Casa Civil**, Brasília, DF, 18 jul. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm> Acesso em: 5 set.. 2010

CITADINI-ZANETTE, V. **Florística, fitossociologia e aspectos da dinâmica de um remanescente de mata atlântica na microbacia do rio Novo, Orleans, SC.** 1995. 249f. Tese(Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1995.

FERREIRA, D. A. C.; DIAS, H. C. T. **Situação atual da mata ciliar do ribeirão São Bartolomeu em Viçosa, MG.** Revista *Árvore*, v. 28, n. 4. p.617-623. 2004.

ITAARA. História. **Prefeitura Municipal de Itaara.** Disponível em: <http://www.itaara.rs.gov.br/cidade_historia.php>. Acesso em: 15 abr. 2010.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER/RS - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roesler. Porto Alegre, 2002. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/>> Acesso: 07 jul. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. CIDADES. **IBGE.** Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 18 mar. de 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS; INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.inpe.br/>> Acesso em: 20 dez. 2010.

LIMA, W. P., ZAKIA, M. J. B. **Hidrologia de matas ciliares.** São Paulo: Ed. Da USP, 2000.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. **Hidrologia de Matas Ciliares.** In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 2001 – 2ª ed., p 33-44.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares.** Ed. Aprenda Fácil, Viçosa,2001.

MARTINS, Viviane Chaves. **Uso da terra no município de Itaara – RS:** com imagens do satélite CBERS – 2. 2004. 54 f. Trabalho de Graduação B (Curso de Geografia Bacharelado) - Universidade Federal de Santa Maria, 2004.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.. **Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica**. Lavras-MG, Rev. **Cerne** 1994, 1 (1): 64 a 72.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO A CIÊNCIA E A CULTURA – UNESCO. **Subsídios ao zoneamento da APA Gama-Cabeça de Veado e Reserva da Biosfera do Cerrado: caracterização e conflitos socioambientais**. Brasília, DF: UNESCO, 2003. 176 p. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001303/130301por.pdf>> Acesso em: 27 jun. 2011.

PADILHA, Damaris Gonçalves. **Geoprocessamento aplicado na elaboração de mapas temáticos para o plano de desenvolvimento ambiental municipal de Itaara – RS**. Relatório de Estágio. Blumenau/Santa Maria: Universidade Regional de Blumenau/Universidade Federal de Santa Maria, 2006. CD-ROM.

RAMOS, A. C. B. et al. Mecanismos de proteção ambiental em áreas particulares. **In: LITTLE, P. E. (Org.). Políticas ambientais no Brasil: Análises, instrumentos e experiências**. São Paulo: Peirópolis, 2003.

REIS, A., ZAMBONIN, R.M. & NAKAZONO, E.M. **Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal**. Série Cadernos da Biosfera 14. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 1999. 42 p.

ROCHA, J. S. M. **Manual de projetos ambientais**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1997. 423p.

RODRIGUES, R. R. A sucessão florestal. **In: MORELLATO, P. C., LEITÃO FILHO, H. F. (Orgs.). Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas : UNICAMP, 1995. p. 30-36. 136p.

SCHERL, L. M., *et al.* **As áreas protegidas podem contribuir para a redução da pobreza? Oportunidades e limitações**. Reino Unido: IUCN, 2006. 60 p.