

XI SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

PLANEJAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO EMBIRÍ - UGRHI PONTAL DO PARANAPANEMA – SÃO PAULO

Franciane Mendonça dos Santos¹ & Antonio Cezar Leal²

RESUMO – Este trabalho visa contribuir para o planejamento ambiental da bacia hidrográfica do córrego do Embirí – UGRHI Pontal Paranapanema (pertencente à unidade de Gestão Paranapanema), nos municípios de Presidente Prudente e Regente Feijó, São Paulo. Essa bacia localiza-se na área do manancial Rio Santo Anastácio, responsável pelo abastecimento de água para cerca de 30% da população de Presidente Prudente. A metodologia compreende as etapas do inventário e diagnóstico da bacia. No *inventário* foram elaboradas cartas temáticas e de síntese, tais como uso e ocupação da terra, cartas de unidades físicas e ambientais. Já na fase de *diagnóstico* foram elaboradas as cartas de fragilidade ambiental e de problemas ambientais. A maior parte da bacia hidrográfica do córrego do Embirí apresentou alta fragilidade ambiental devido, principalmente, ao uso e ocupação da terra com 71% da área de pastagem, que, na ausência de manejo adequado pode diminuir a qualidade ambiental da bacia. Os principais problemas encontrados foram disposição irregular de entulho, lançamento de esgotos, ausência de mata ciliar, erosões e assoreamento de corpos d'água. Os resultados foram sistematizados no diagnóstico e identificou-se os mais importantes problemas ambientais e fragilidades ambientais, possibilitando elaborar propostas de intervenção para a área que se encontra substancialmente degradada.

ABSTRACT

This paper aims to contribute to the environmental planning of the watershed of the Embirí Stream - UGRHI Pontal Paranapanema (belonging to the Management unit Paranapanema), in the cities of Presidente Prudente and Regente Feijó, São Paulo. This basin is located in the area of the Santo Anastacio watershed, responsible for supplying water to about 30% of the population of Presidente Prudente. The method comprising the steps of the inventory and diagnosis of the basin. In inventory and thematic maps were prepared as synthetic use and occupation of the soil, maps of physical units and environmental. In diagnostic were prepared maps of environmental fragility and environmental problems Most of the watershed of the Embirí stream showed high environmental fragility, mainly due to the use and occupation of land with 71% of the pasture area, which in absence of appropriate handling can reduce the environmental quality of the basin. The main problems found were irregular disposal of debris, dumping of sewage, lack of riparian vegetation, erosion and siltation of water bodies. The results were systematized in the diagnosis, and identified the most important environmental problems and fragility environmental conditions enabling intervention to prepare proposals for the area that is substantially degraded.

Palavras chave: Planejamento ambiental, bacia hidrográfica, Córrego Embirí.

¹ Franciane Mendonça dos Santos, Rua Passeio Cabo, 117/15385-000 – Ilha Solteira – Sp. Email: fran.mendonca@hotmail.com

² Antonio Cesar Leal, Rua Roberto Simonsen, 305 Jardim das Rosas - Presidente Prudente, SP . Email: cezar@fct.unesp.br

1. Introdução

A água é um recurso natural essencial como insumo básico para atividades de diversos setores, como por exemplo, abastecimento urbano, agricultura e irrigação, energia hidrelétrica, uso industrial, pesca, turismo e lazer, etc., Entretanto, as diferentes intervenções antrópicas no meio ambiente, tais como devastação de florestas, lançamento de efluentes nos corpos d'água, supressão de mata ciliar, dentre outros, acabam por prejudicar o equilíbrio da natureza e podem comprometer a qualidade e quantidade de água e, conseqüentemente, sua disponibilidade regional impactando as atuais e futuras gerações. Deste modo, é fundamental conhecer e controlar os diversos fatores que influenciam nesta degradação, através do planejamento ambiental.

Segundo Mota (1995), o controle feito tomando como base a bacia hidrográfica parece ser o mais racional, pois a qualidade da água de determinado recurso hídrico resulta das atividades desenvolvidas na sua bacia contribuinte. Tal como Ahearn et al. (2005) *apud* Li et al.(2008) que afirmam que a qualidade da água é geralmente ligada ao uso e cobertura da terra.

Complementando o conceito dos autores a Lei Estadual Paulista 7.663 de 30.12.91, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, estabelece como princípio, no artigo 3º, inciso II, a adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos.

Da mesma forma, Lei Federal nº9.433, de 08/01/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamentando o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e que possibilitam a implementação de ações, pautadas na lei, a favor da proteção dos recursos hídricos e controle de seus usos na sociedade.

Tal lei possui grande relevância para ordenação territorial em seu sentido mais amplo, uma vez que estabelece para o país os princípios básicos da gestão de recursos hídricos, que são praticados por diversos países que avançaram nesta questão. Assim, de acordo com a lei, a água é um bem de domínio público, um recurso natural limitado, dotado de valor econômico e em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é para o consumo humano e a dessedentação de animais. Ainda de acordo com essa lei, a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; e a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Para Santos (2004)

O critério de bacia hidrográfica é comumente usado porque constitui um sistema natural bem delimitado no espaço, composto por um conjunto de terras topograficamente drenadas por um curso d'água e seus afluentes, onde as interações, pelo menos físicas, são integradas e, assim mais facilmente interpretadas.

Para a autora esta seria a justificativa para a adoção de bacia hidrográfica como unidade de planejamento, considerando-se que qualquer modificação na bacia, compreendendo-a como um todo, afetará o curso d'água drenado por ela. Segundo Adinarayana et al (1995), no passado recente a bacia hidrográfica foi escolhida como a melhor unidade de planejamento devido a suas características únicas, tais como tamanho, forma, topografia, drenagem, solos, cobertura de uso da terra, vegetação, clima e dados sócio – econômicos.

Deste modo, a água apresenta-se como o recurso mais importante de uma bacia hidrográfica, e sendo assim a qualidade do manancial está diretamente ligada com tais atividades desenvolvidas na bacia. A Lei Estadual 9.866/97 estabelece critérios e procedimentos para a proteção dos mananciais do Estado de São Paulo. Entre os objetivos da lei destacam-se: proteção e recuperação de condições ambientais específicas, necessárias para a produção da água na quantidade e qualidade demandada atualmente, e para garantir o abastecimento e o consumo das futuras gerações.

Para se atender os padrões e normas impostos pela legislação é necessário um planejamento ambiental minucioso que aborde todos os aspectos da bacia hidrográfica, levando-se em consideração o uso dos recursos hídricos.

Segundo Silva et al (2011), planejar o meio ambiente e o território constitui um exercício acadêmico e intelectual direcionado a pensar de forma racional a ocupação e o uso das diferentes partes da superfície do planeta Terra, tendo em conta um instrumental cognitivo e um arcabouço de métodos, técnicas e procedimentos. Portanto, o planejamento ambiental dos recursos hídricos é considerado como um dos mecanismos e instrumentos fundamentais para amenizar os problemas decorrentes da disponibilidade e qualidade de recursos hídricos, e também para atingir a gestão adequada que garanta o uso múltiplo deste recurso.

Nessa perspectiva, este trabalho foi realizado com o objetivo contribuir para o planejamento ambiental da bacia hidrográfica do Córrego Embirí – UGRHI Pontal do Paranapanema – São Paulo, através da elaboração de um diagnóstico ambiental da bacia e apresentação de propostas de melhoria para de seu estado ambiental. A área de estudo está localizada no Oeste do estado de São Paulo, na bacia hidrográfica do manancial do Rio Santo Anastácio e abrange Terras dos municípios de Regente Feijó e Presidente Prudente com área de 19,16km² (Figura 1).

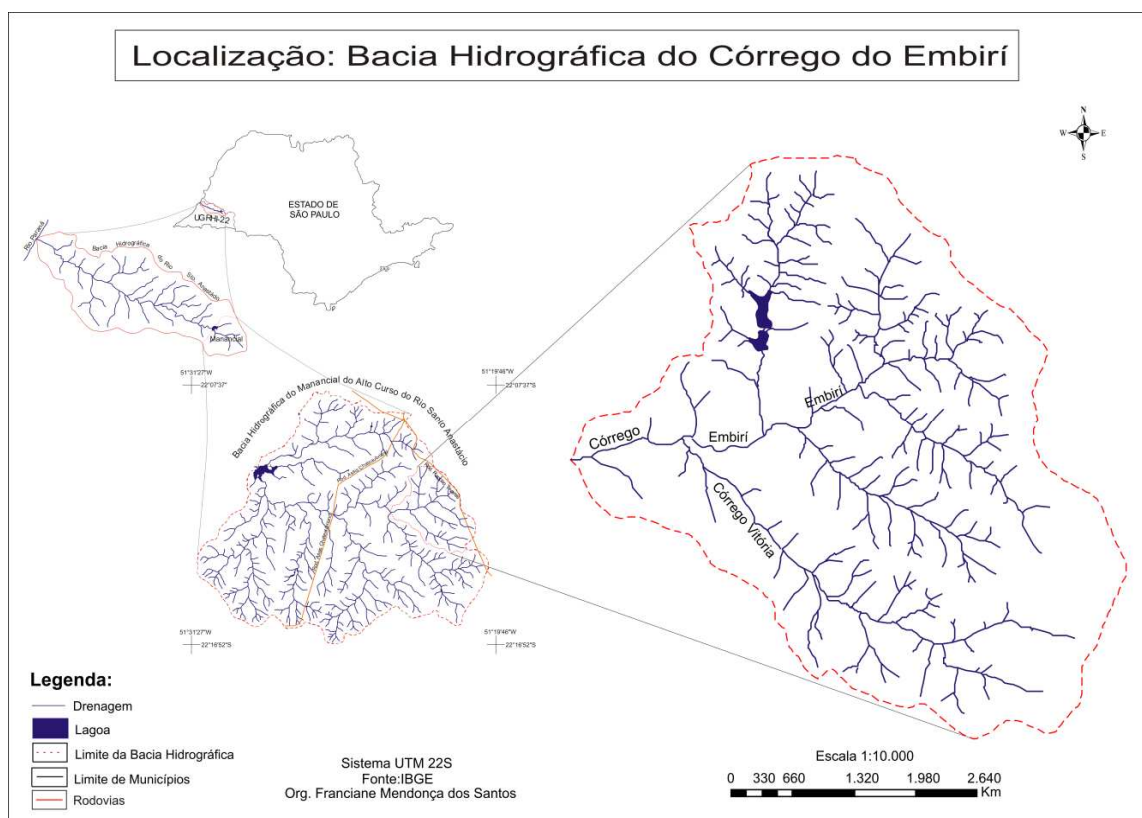


Figura 1 – Mapa de localização da Bacia Hidrográfica do Córrego do Embirí.

O motivo principal da escolha da área de estudo é sua localização na bacia do manancial do Rio Santo Anastácio, pois este rio possui grande relevância para a região, em razão dos movimentos sociais e ações institucionais ocorridos e em execução para sua recuperação e proteção, especialmente considerando seu papel no abastecimento público de Presidente Prudente, e possibilidade de mudança da lógica de utilização, degradação e abandono de mananciais, passando-se para uma cultura de proteção e sustentabilidade dos mananciais

2. Materiais e métodos

A metodologia utilizada para desenvolvimento deste trabalho está baseada em Rodriguez (1994 e 2002), Leal (1995) e Rodriguez et al (2004). Nas proposições desses autores, a metodologia de planejamento ambiental de bacias hidrográficas consiste, sinteticamente, na elaboração de um plano ambiental a partir das etapas de Inventário, Diagnóstico Ambiental, Prognóstico e Propostas de melhoria do estado ambiental da bacia hidrográfica. Neste trabalho, considerando-se suas características de iniciação científica, foram realizadas as etapas de inventário e diagnóstico

ambiental, com a elaboração de algumas propostas de intervenção para melhoria da situação ambiental da bacia.

A etapa de *Inventário* compreendeu a realização de trabalhos de campo, levantamento de dados e elaboração de cartas temáticas que subsidiaram a preparação das cartas de unidades físicas, de uso e ocupação da terra e unidades ambientais. Para a elaboração das cartas temáticas e de síntese, utilizou-se ArcGis 9.3.1 e a interpretação de imagens de satélite ALOS.

O *diagnóstico ambiental* foi realizado a partir da análise dos dados e informações coletadas e sistematizadas no inventário, acrescidos de novos levantamentos e elaboração da carta de fragilidade ambiental e carta de problemas ambientais. Nessa análise foram considerados os processos físicos e sociais atuantes na bacia como um todo, com detalhamento para as unidades ambientais, em suas características específicas e inter-relacionadas, como base para geração da carta de problemas ambientais da bacia.

Para elaboração da carta de fragilidades ambientais utilizou-se a integração das cartas de declividade e uso e ocupação da terra, e os esboços de geomorfologia e pedologia através do Software ArcGis 9.3.1. Foi necessária a atribuição de pesos as classes das cartas temáticas de pedologia, geomorfologia, uso e ocupação da terra e declividades. Foi atribuído o peso 0 (zero) para classes consideradas com baixa fragilidade e 1 (um) para classes com alta fragilidade, os valores intermediários entre 0 e 1 representam classes com valores médios de fragilidade.

A carta de impactos ambientais foi elaborada com base nos trabalhos de campo realizados na área de pesquisa juntamente com as informações adquiridas no inventário e no mapa de fragilidades ambientais.

Foi organizado um Sistema de Informações Geográficas (SIG) desta bacia hidrográfica, para agilizar a elaboração dos documentos propostos, bem como sua integração e comparação com outros documentos.

As propostas apresentadas para bacia visam contribuir com o poder público, uma vez que foram disponibilizadas ao Comitê das Bacias Hidrográficas do Pontal do Paranapanema e às Prefeituras Municipais de Presidente Prudente e de Regente Feijó, para subsidiarem o planejamento ambiental desta bacia hidrográfica e a tomada de decisões em políticas públicas.

3. Resultados e Discussões

3.1. Elaboração das cartas – Inventário e Diagnóstico

Na etapa de *inventário* foi possível elaborar a carta de unidades físicas da bacia hidrográfica do Córrego Embirí (Figura 2), através da sobreposição e análise dos mapas temáticos de hipsometria e declividade e dos esboços de Pedologia e Geomorfologia.

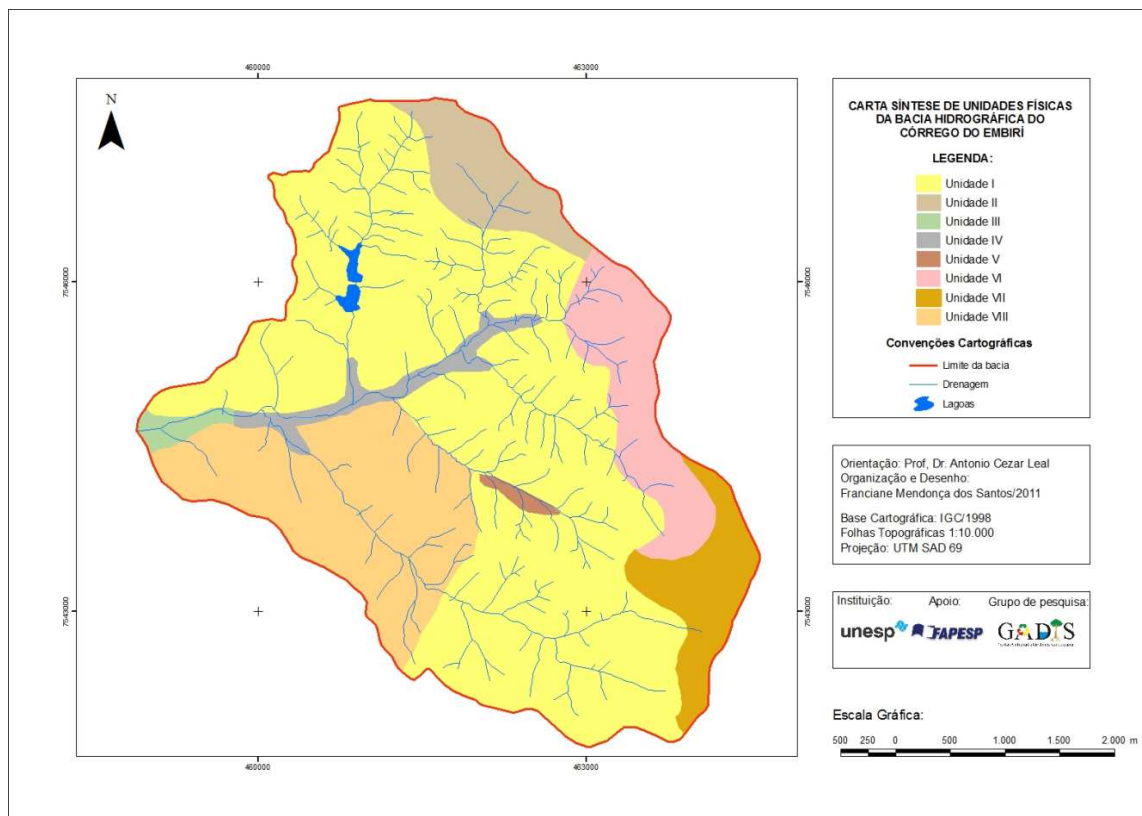


Figura 2 – Carta síntese de unidades físicas Bacia Hidrográfica do Córrego do Embirí.

Tais unidades físicas – síntese representam, segundo Leal (1995), mais do que áreas delimitadas pela sobreposição de cartas, mas sim áreas que apresentam certa homogeneidade em seus fatores naturais, atributos, funções, aptidão para determinada forma de uso e ocupação, além de respostas semelhantes para as ações antrópicas.

A análise das unidades do meio físico poderá servir como parâmetro para o planejamento ambiental, pois, através dos resultados obtidos, podemos estabelecer níveis de restrição ao uso e ocupação do solo e, com isso, adequar os projetos de parcelamento e de uso e ocupação do solo as características físicas da área. (DIBIESO, 2007, p.63).

As unidades do meio físico determinadas para a bacia hidrográfica do Córrego do Embirí foram:

Unidade I: Caracteriza-se por Solos PVe7, com alta susceptibilidade a erosão, potencializada devido ao relevo com domínio de vertentes côncavo-convexa e retilíneas além da presença considerável de topos ondulados nas colinas convexizadas, e declividade predominante de 10% a 20%.

Unidade II: Solos PVe4 e PVe3, de alta susceptibilidade a erosão, devido, principalmente, a agregação de partículas do horizonte A, que possui textura arenosa, com baixo teores de argila e matéria orgânica, topos ondulados nas colinas convexizadas e declividades de 5% a 20%.

Unidade III: Localiza-se na foz do córrego do Embirí, possui solos hidromórficos (HGpa2), planícies aluviais e declividade predominante de 0 a 5%.

Unidade IV: Caracteriza-se por solos Ae3, bem drenados internamente, sendo periodicamente alagados, devido à proximidade dos rios, possui planícies aluviais e declividades de 0 a 5%.

Unidade V: Apresenta solos Ae2, bem drenados internamente. Possui boa fertilidade natural (eutrófico), sendo que a textura arenosa do horizonte A lhe confere baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, possui declividade de 5% a 10% e relevo com vertentes côncavo-convexa e retilíneas.

Unidade VI: Caracteriza-se por solos PVe7, com alta susceptibilidade à erosão, declividade de 0 a 10%, possui topos ondulados e colinas convexizadas.

Unidade VII: Possui solos LVa2, maduros e bem desenvolvidos, com baixa susceptibilidade a erosão, influenciada também pelo relevo predominante de topos ondulados das colinas convexizadas e declividades de 0 a 10%.

Unidade VIII: Caracteriza-se por Solos PVe7, com susceptibilidade a erosão que é potencializado devido ao relevo com domínio de vertentes côncavo-convexa e retilíneas além da presença considerável de topos ondulados das colinas convexizadas, e declividade predominante de 5% a 10%, o que a diferencia da unidade I e VI.

O mapa de uso e ocupação da terra (Figura 3), tem como objetivo identificar a atuação antrópica na bacia hidrográfica e suas influencias em possíveis impactos ambientais.

O uso e ocupação das terras é um tema básico para planejamento ambiental, porque retrata as atividades humanas que podem significar pressão e impacto sobre elementos naturais. É uma ponte essencial para a análise de fontes de poluição e

um elo importante de ligação entre as informações dos meios biofísicos e socioeconômicos. (SANTOS, 2004, p.97).

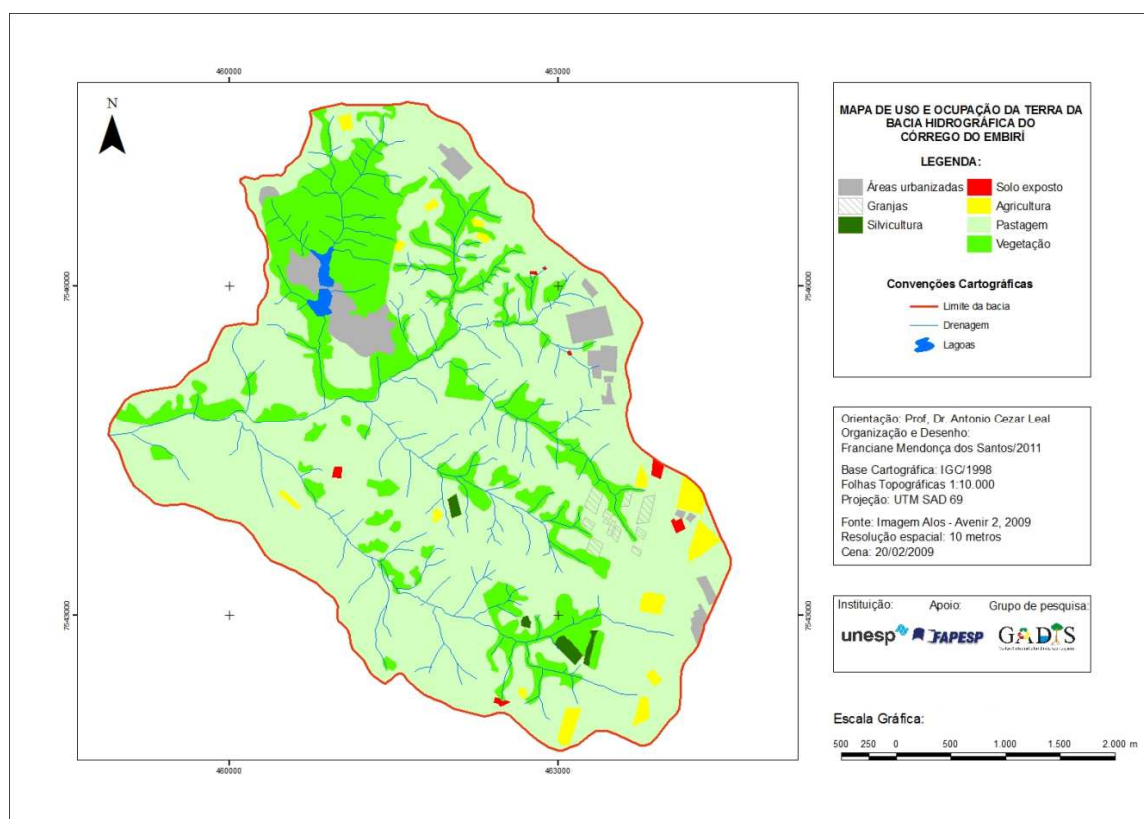


Figura 3 – Mapa de uso e ocupação da terra na Bacia Hidrográfica do Córrego do Embiré.

As classes de uso e ocupação da terra selecionadas foram: agricultura, área urbanizada, granjas, pastagens, silvicultura, solo exposto, mata nativa e lagoas. Na tabela 1 apresenta-se a área (em km² e em %) referente a cada classe.

Tabela 1: Classes de uso e ocupação da terra (km² e %)

Classes de uso e ocupação	Área	
	km ²	%
Agricultura	0,32	1,70
Área urbanizada	0,65	3,40
Granjas	0,72	3,76
Pastagem	13,60	70,97
Silvicultura	0,07	0,35
Solo exposto	0,04	0,20

Vegetação nativa	3,69	19,27
Lagoas e Corpos d'água	0,07	0,35
Total	19,16	100,00

As áreas mais significativas são as de pastagem (70,97% da bacia –13,60km²), (Figuras 4 e 5). Segundo censo do IBGE/2011 os municípios de Presidente Prudente e Regente Feijó possuem a Agropecuária como o terceiro principal setor da economia, o que justifica a sua expressividade em áreas rurais. Tais áreas possuem formas de erosão significativas e isto pode ser verificado nos trabalhos de campo ao longo de toda a bacia e nas figuras 4 e 5.

O manejo do solo segundo Brooks et al. (1991), quando realizado em condições adequadas normalmente não aumenta a quantidade de sedimentos nos corpos d'água após chuvas intensas; mas o manejo inadequado, em terrenos inclinados e solos frágeis, como é o caso de muitas áreas da bacia, pode causar sérios problemas erosivos.



Figuras 4 e 5: Bacia do Córrego do Embirí - áreas de pastagens com concentração de formas de erosão.

As áreas com maior concentração de vegetação nativa (19,27% - 3,69km²) ocorrem principalmente no Parque Ecológico Municipal Cidade da Criança, no município de Presidente Prudente. Porém, pode-se destacar a ausência expressiva de mata ciliar em grande parte dos cursos d'água da bacia, (Figuras 6 e 7), o que potencializa a presença de solapamento das margens, processos erosivos e assoreamento dos corpos d'água,



Figura 6 e 7 – Foz do córrego do Embirí e trecho à jusante - em ambos casos cursos d'água assoreados e com ausência total de mata ciliar.

Há pequenas áreas de agricultura (1,70% - 0,65km²) e a presença de silvicultura de eucaliptos, com 0,07km², 0,35% da área da bacia. Este tipo de atividade tem características que podem esgotar a fertilidade do terreno e sua localização nas áreas de nascentes possibilita a geração de processos erosivos e compactação do solo, como ocorre em diversos locais na bacia.

As construções encontradas na bacia hidrográfica são basicamente algumas indústrias, o Parque Ecológico Municipal Cidade da Criança e o Distrito do Espigão. Todavia, na pesquisa destacamos uma classe para as granjas, pois apesar de representarem apenas 3,76% - 0,72km² do uso e ocupação da terra da bacia, sua localização encontra-se próxima de umas das nascentes do córrego do Embirí e seu processo produtivo pode causar danos significativos ao meio ambiente. Durante o trabalho de campo, pode-se perceber um odor muito forte oriundo do processo produtivo, além de ter sido observado a produção de efluentes que, se despejados nos cursos d'água, podem comprometer a qualidade da água.

A carta de Unidades Ambientais (figura 8) foi elaborada através da sobreposição das cartas de unidades físicas – síntese e de unidades de uso e ocupação da terra.

De acordo com Leal (1995), o levantamento das Unidades Ambientais define-se como um processo de investigação detalhada com objetivo de obter o conhecimento amplo da área de pesquisa, para o estabelecimento do diagnóstico ambiental e das propostas de intervenção. Segundo Dibieso (2007), a utilização e ocupação do meio físico são os principais indicadores empregados para definição do estado ambiental, pois estão diretamente relacionados com a quantidade e qualidade das águas na bacia.

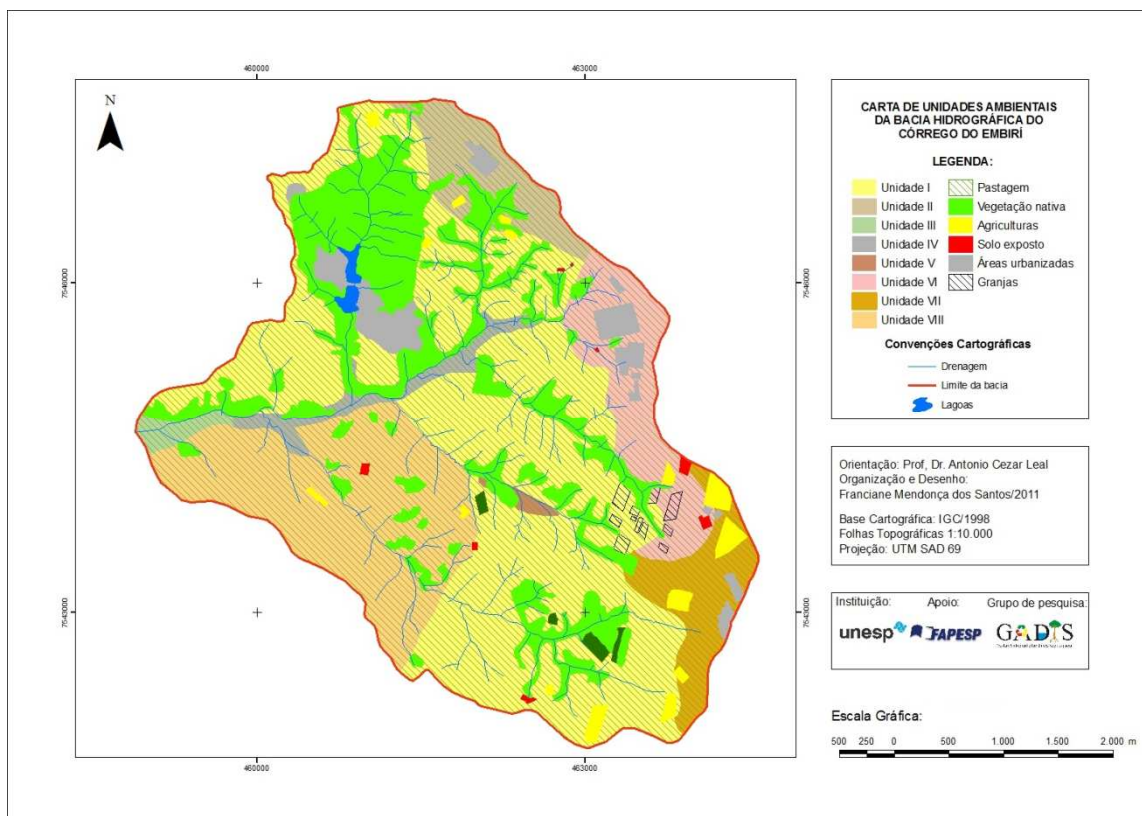


Figura 8 – Carta de unidades ambientais da Bacia Hidrográfica do Córrego do Embirí.

Através da análise das cartas pode-se determinar unidades que representam características importantes da área, descritas a seguir:

Área de Granjas: possui um complexo de granjas em áreas com domínio de vertentes, e solos podzólicos com alta susceptibilidade a erosão; sua ocupação pode ser prejudicial ao meio ambiente devido ao lançamento de efluentes, prejudicando a qualidade da água.

Área de Foz do Córrego do Embirí: possui solos hidromórficos (HGpa2), relevo de planícies aluviais e declividade predominante de 0 a 5%. A área é ocupada basicamente por pastagem. Recomendação: Por ocorrerem em áreas planas, mal drenadas e sujeitas a inundações frequentes, apresentam sérias restrições ao uso e deste modo deve ser mantida a vegetação natural para evitar degradações.

Área úmida principal: Caracteriza-se por solos Ae2, bem drenados internamente, sua ocupação é basicamente de pastagem, e a recomendação para esta unidade por serem áreas de preservação e proteção ambiental, é a preservação e a reintrodução de espécies nativas.

Área Urbanizada e de expansão industrial: compreende a ocupação urbana do Distrito do Espigão, em Regente Feijó, conjuntos habitacionais e algumas indústrias; trata-se de um setor com área urbanizada, no qual ocorrem processos erosivos e degradação ambiental; e pela sua localização próxima a rodovias a tendência é de aumento na implantação de empreendimentos.

Cidade da Criança: A área tem grande importância ambiental, pois possui grande área com vegetação remanescente, e ao mesmo tempo abriga, em áreas contíguas, diversas atividades de educação ambiental, incentivando a preservação e conservação do meio ambiente.

Colinas com potenciais agrícolas: caracterizadas pelos solos LVa2, maduros e bem desenvolvidos, com baixa susceptibilidade a erosão. Sua ocupação é de pastagem e agriculturas. Esta área pode ser usada para ocupação desde que seja feita de forma eficiente sem danos ao meio ambiente.

Vegetação remanescente: presente em alguns trechos da bacia hidrográfica, a área é considerada uma unidade ambiental devido a importância de sua conservação, preservação e recuperação, para se obter um adequado estado ambiental da bacia.

Vertentes com pastagem: esta unidade apresenta pouca ocupação antrópica, pisoteio de gado e degradação devido à formação de diversos processos erosivos e assoreamento. A recomendação para esta unidade é a recomposição de sua vegetação natural, com a devida manutenção.

Áreas de APP com solos Aluviais: compreende uma área no interior da bacia em que seu solo Ae2, possui boa fertilidade natural (eutrófico), sendo que a textura arenosa do horizonte A lhe confere baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, possui declividade de 5% a 10% e vertentes côncavo-convexa e retilíneas. O relevo facilita as operações das máquinas e implementos agrícolas. Contudo, as áreas sujeitas a alagamento, devido à proximidade dos rios. Sua ocupação, irregular, é de pastagem e vegetação nativa. Esta classe exige práticas conservacionistas de controle da erosão e a plena recuperação da vegetação, tendo em vista ser protegida pelo Código Florestal.

Na etapa de *Diagnóstico* foi elaborada a carta de fragilidades ambientais (Figura 9). De acordo com Ross (2004, p. 40),

As últimas décadas têm sido marcadas por profundas modificações tecnológicas, sociais, econômicas e, principalmente, ambientais. Os sistemas ambientais, face às intervenções humanas, apresentam maior ou menor fragilidade em função de suas características “genéticas”. Qualquer alteração nos diferentes componentes da natureza (relevo, solo, vegetação, clima e recursos hídricos) acarreta o comprometimento da funcionalidade do sistema, quebrando o seu estado de equilíbrio dinâmico. Estas variáveis tratadas de forma integrada possibilitam obter um diagnóstico das diferentes categorias hierárquicas da fragilidade dos ambientes naturais. Estes estudos relativos às fragilidades dos ambientes são de extrema importância ao

Planejamento Ambiental. A identificação dos ambientes naturais e suas fragilidades potenciais e emergentes proporcionam uma melhor definição das diretrizes e ações a serem implementadas no espaço físico-territorial, servindo de base para o zoneamento e fornecendo subsídios à gestão do território.

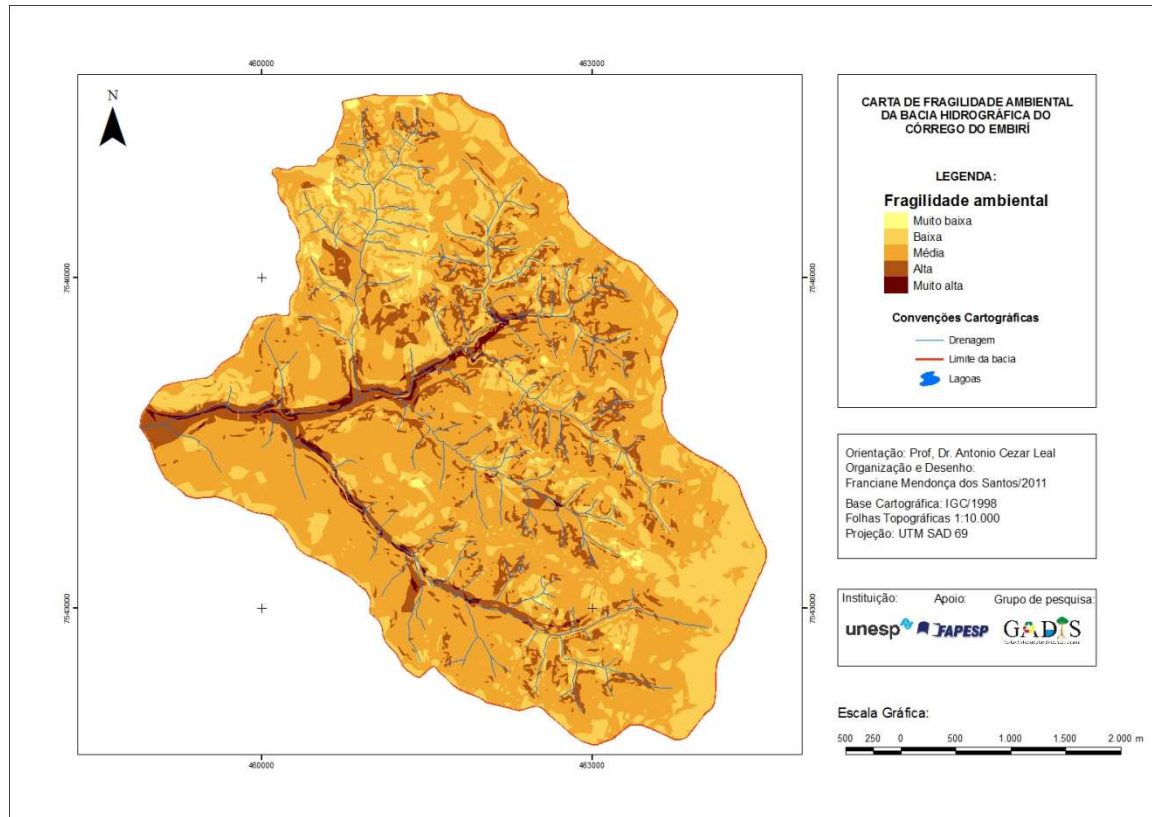


Figura 9 – Carta de fragilidade ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego do Embirí.

Desta forma, dada a importância deste tema, foi elaborado a carta de Fragilidades ambientais. As cores mais frias representam áreas com baixa fragilidade ambiental, que se localizam, principalmente, em áreas com concentração de vegetação nativa, destacando a unidade ambiental Parque Ecológico Municipal Cidade da Criança, com baixa fragilidade ambiental, na qual, mesmo com as características de solos podzólicos (susceptíveis a erosão), declividade e relevo, isso ocorre pela presença de área preservada com vegetação nativa que impede (ou ameniza) a degradação.

As cores mais fortes são representativas de áreas com alta fragilidade ambiental. Estas áreas encontram-se próximas aos cursos d'água e planícies fluviais, com ausência de mata ciliar em quase todos os pontos, facilitando os processos erosivos, assoreamento de cursos d'água e, conseqüente comprometimento da qualidade da água. Destacam-se, nessa classe, as unidades ambientais Área úmida principal e Área de foz do Córrego do Embirí, com solos hidromórficos (HGpa2) e aluviais (Ae3) respectivamente, relevo de planícies aluviais. Essas áreas apresentam sérias restrições ao uso

e ocupação por serem áreas de preservação e proteção ambiental e deveriam ter sua vegetação preservada e recuperada. O uso indicado para estas unidades são a preservação e a reintrodução de espécies nativas, o que não ocorre atualmente e causa o aumento significativo da degradação.

A carta de Problemas ambientais (figura 10) foi elaborada com base nas características físicas da bacia discutidas no inventário bem como em trabalhos de campo imprescindíveis para verificação das áreas impactadas.

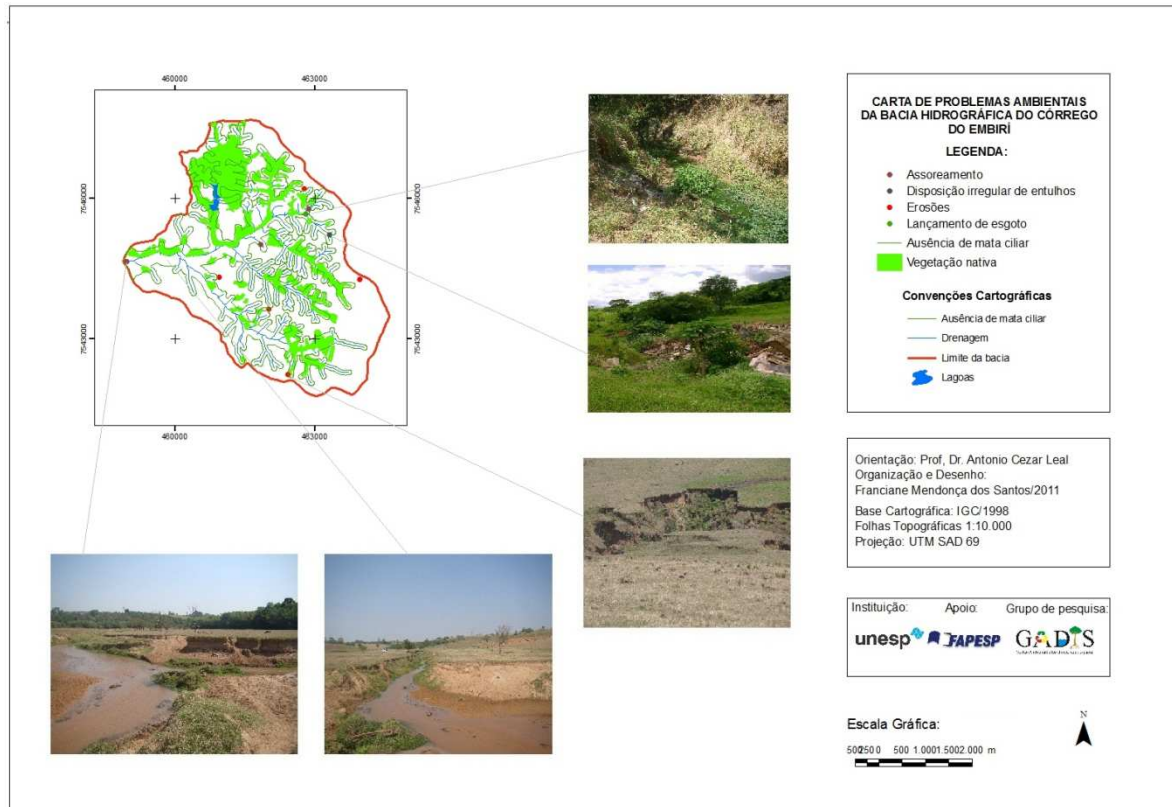


Figura 10 – Carta dos problemas ambientais da Bacia Hidrográfica do Córrego do Embiré.

Os processos erosivos podem ser identificados ao longo de toda bacia hidrográfica, devido ao tipo de solo ser em sua maioria podzólicos (alta susceptibilidade a erosão), aliados com a declividade alta e ao uso e ocupação das terras, em sua maioria de pastagens. A ausência de mata ciliar é um fator agravante desse processo, pois deixa o solo desprotegido, e mais suscetível à erosão. Deste modo, diversos materiais são desprendidos do solo e seguem para os cursos d'água, ocasionando o seu assoreamento.

Os valores das áreas de preservação permanente do ponto de vista do interesse de diferentes setores de uso da terra são bastante conflitantes: para o pecuarista, representam obstáculo ao livre acesso do gado à água; para a produção florestal, representam sítios bastante produtivos, onde

crescem árvores de alto valor comercial; em regiões de topografia acidentada, proporcionam alternativas para o traçado de estradas; para o abastecimento de água ou para a geração de energia, representam excelentes locais de armazenamentos de água visando garantia de suprimento contínuo (BREN, 1993).

Segundo o autor, existe um grande interesse de diferentes setores em utilizar-se das áreas de preservação permanente, mantendo-se a mata ciliar ou a destruindo para aproveitamento de espaço; por este motivo, estas encontram-se deterioradas em boa parte do país onde estão implantadas atividades antrópicas.

Já o assoreamento acarreta na alteração da vazão dos corpos d'água, polarizando-a, e agrava situações de lançamento de esgoto tratado proveniente da lagoa de tratamento, por não haver vazão suficiente para autodepuração do efluente, este, permanece no local de lançamento gerando maus odores, possibilitando a proliferação de doenças, sendo um problema ambiental já que a lagoa de tratamento de esgotos em questão está localizada próxima ao Distrito do Espigão.

A deposição irregular de entulho também caracteriza-se como um grave problema ambiental que ocorre próximo ao Distrito do Espigão. No local está localizada uma voçoroca de grandes proporções, e os moradores, com objetivo de livrar-se dos entulhos e ao mesmo tempo de tentar conter a voçoroca, lançam ali os resíduos indiscriminadamente. Com isso, os resíduos acabam por chegar nos corpos d'água, prejudicando sua qualidade e aumentando a sua degradação.

3.2. Propostas de intervenção

Após o diagnóstico, foi possível a elaboração de propostas para solucionar os problemas ambientais evidenciados na área de estudo, restabelecendo o equilíbrio natural e mantendo a biodiversidade da flora e fauna da região.

Em relação a unidade ambiental – Área urbanizada e de expansão industrial, , deve ser fomentada a educação ambiental, em instituições de ensino, eventos culturais, igrejas e em parques, com divulgação de panfletos explicativos. Esta medida deve ter apoio das prefeituras, indústrias e empresas que se localizam na bacia hidrográfica, com incentivo financeiro aos projetos, eventos culturais, materiais de divulgação e atividades, como plantio de mudas em áreas de preservação permanente, conscientização da população para reciclagem dos resíduos e uso racional da água.

Para contenção das voçorocas e erosões presentes ao longo da bacia, principalmente na unidade ambiental – Vertentes com pastagens, é fundamental a implantação de terraços, com sistema de drenagem das águas, seguida de plantio de gramíneas e leguminosas, com objetivo de

tornar o solo mais fértil, reduzir o carreamento de sedimentos para os corpos d'água e proteger as margens dos cursos d'água. A bacia hidrográfica apresenta ausência de mata ciliar em diversos locais, sobretudo nas unidades ambientais – Área úmida principal e Área de foz do Córrego do Embirí, portanto para recomposição desta vegetação deve-se imediatamente ocorrer o cercamento e reflorestamento destas áreas. Para tanto, o incentivo social e vontade política para elaboração, financiamento e implementação de projetos são imprescindíveis. Essa proposta deve ser incentivada principalmente pelas prefeituras de Regente Feijó e Presidente Prudente, órgãos gestores estaduais e Comitê de Bacias Hidrográficas, dentre outros possíveis colaboradores.

Deve ser realizada a conservação dos solos, já que muitos cursos d'água ao longo da bacia encontram-se assoreados. Esta medida pode ser feita através do terraceamento e de bacias de contenção da água desses locais. Além disso, as estradas rurais, de acordo com os moradores locais, foram recuperadas por empresa estadual, mas há problemas de manutenção e devem ser permanentemente revistas a fim de cumprir seu papel na circulação de pessoas e produtos, sem prejudicar a bacia e a qualidade da água. Segundo Lu (2001), a construção de estradas acelera a erosão superficial e o movimento de massas do solo, e sendo assim, se construídas de forma irregular potencializaram os possíveis danos.

Em relação ao lançamento de efluentes da lagoa de tratamento, o ponto de lançamento deve ser reavaliado pela empresa de saneamento básico e órgão gestor ambiental do estado, uma vez que a qualidade da água é prejudicada podendo comprometer principalmente a saúde dos moradores da área.

Estas propostas de intervenção têm como objetivo melhorar a qualidade ambiental da bacia e a disponibilidade de água, uma vez que o Córrego do Embirí é afluente do Rio Santo Anastácio, que abastece o município de Presidente Prudente, importante polo regional.

4. Conclusão

O presente trabalho possibilitou o conhecimento da bacia hidrográfica do Córrego do Embirí, de forma que foram obtidas informações significativas para subsidiar o seu planejamento ambiental, dada a importância de sua localização como afluente do Rio Santo Anastácio, manancial que abastece parte do município de Presidente Prudente e que atualmente sofre por diversos problemas ambientais, que prejudicam a qualidade e quantidade de água disponível atualmente e que pode significar a sua inutilidade no futuro.

As etapas de inventário e de diagnóstico, através do mapeamento e espacialização das informações, permitiram identificar o estado ambiental da bacia, que se encontra em um processo de degradação e necessidade intervenção para reversão deste quadro. As situações mais graves são a ausência de mata ciliar, as erosões em diversos estágios e expressivas na área de pesquisa, o assoreamento de grande parte dos cursos d'água, o lançamento de esgoto e a disposição irregular de entulhos agravando a qualidade ambiental da bacia.

A elaboração de propostas teve como foco apresentar medidas para recuperação e preservação da área em benefício do meio ambiente, da população que vive na bacia hidrográfica e para destinação de água de boa qualidade para o manancial. É importante destacar que a participação pública é de suma importância para que estas propostas sejam efetivadas, uma vez que é a população responsável por denunciar, fiscalizar e exigir ações e projetos dos órgãos públicos para melhoria da situação ambiental da bacia.

AGRADECIMENTOS – Agradeço e dedico a elaboração deste trabalho a minhas amadas: mãe e irmã e meu pai, que são a base em todos os momentos de minha vida. Agradeço também o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) para realização da pesquisa de iniciação científica.

BIBLIOGRAFIA

ADINARAYANA, J., RAMA, K. N., GOPAL, R. K. (1995). “*An Integrated approach for prioritization of watersheds*”. Journal of Environmental Management, Índia, v. 44, pp. 375 – 384.

BREN, L. J. (1993). “*Riparian Zone, Stream, and Floodplain Issues: A Review.*” Journal of Hydrology, v. 150, pp. 277-299.

BROOKS, K. N., FFOLLIOTT, P. F., GREGERSEN, H. M., THAMES, J. L. (1991) “*Hydrology and the management of watersheds.*” Ames, Iowa State University Press, 392p.

CONGRESSO NACIONAL. “*Lei Federal de nº 9433, de 8 de janeiro de 1997.*” Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Lei9433-97.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2011

DIBIESO, E. P. (2007). “*Planejamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego do Cedro – Presidente Prudente/SP.*” Presidente Prudente. 171 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia.

GOVERNO DE SÃO PAULO. “*Lei Estadual de nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991.*” Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://cediap.ourinhos.unesp.br/material/lei_7663_-_1991_politica_estadual_de_recursos_hidricos.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2011. “*Dados demográficos e econômico-financeiros dos municípios de Presidente Prudente e Regente Feijó - SP.*” Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 06 de julho de 2009.

LEAL, A. C. (1995). “*Meio ambiente e urbanização na microbacia do Areia Branca - Campinas – São Paulo.*” Rio Claro. 155 f. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

LI, S., GU, S., LIU, W., HAN, H., ZHANG, Q. (2008). “*Water quality in relation to land use and land cover in the upper Han River.*” *Basin, China. Catena, China*, v. 75, pp. 216 – 222.

LU, S. Y., CHENG J. D., BROOKS, K. N. (2001). “*Managing forests for watershed protection in Taiwan.*” *Forest Ecology and Management, Taiwan*, v. 143, pp. 77 – 85.

MOTA, S. (1995) “*Preservação e conservação de recursos hídricos.*” 2. ed. Rio de Janeiro: ABES.

RODRIGUEZ, J. M. M. (1994) “*Planejamento Ambiental como campo de ação da Geografia.*” In: C.B.G, 5, 1994, Curitiba/PR. *Anais...* Curitiba: AGB, v. 1.

RODRIGUEZ, J. M. M. (2002). “*Planificación Ambiental*” Habana: Universidad de La Habana, 2002. Material del curso de Post Grado de La Maestría en “Geografía, Ordenamiento territorial y Medio Ambiente”.

RODRIGUEZ, J. M. M, SILVA, E. V da, CAVALCANTI, A. P. B. (2004). *Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental*. Fortaleza: UFC.

ROSS, J. L. S. (1994) “*Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados.*” *Revista do departamento de geografia*, n. 8, pp. 63-74.

SANTOS, F.M. (2011) “*Planejamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego do Embirí – UGRHI Pontal do Paranapanema – São Paulo: Inventário e Diagnóstico.*” Presidente Prudente, 2011. 111f. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia.

SANTOS, R. F. dos. (2004) “*Planejamento Ambiental: teoria e prática.*” São Paulo: Oficina de textos.

SILVA, V. S.; RODRIGUEZ, J. M. M.; MEIRELES, J. A. M. (2011) “*Planejamento ambiental e bacias hidrográficas (tomo 1).*” Fortaleza: UFC.