

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

CÂMPUS DE DOIS VIZINHOS

CAMILA DE CASTRO HISSI

CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

URBANAS NO MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS-PR

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2017

CAMILA DE CASTRO HISSI

**CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
URBANAS NO MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS-PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I, do Curso Superior de Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Florestal.

Orientador:
Prof. Dr. Álvaro Boson de Castro Faria

Co-Orientador:
Prof. Dr. Raoni Wainer Duarte Bosquilia

DOIS VIZINHOS

2017



TERMO DE APROVAÇÃO

CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE URBANAS NO MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS-PR

por

CAMILA DE CASTRO HISSI

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 07 de junho de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal. O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Álvaro Boson de Castro faria
Orientador

Prof. Dr. Raoni Wainer Duarte Bosquilla
Coorientador (UTFPR)

Prof^a. Dr^a. Fabiani das Dores Abati Miranda
Membro titular (UTFPR)

Prof^a. Dr^a. Maria Madalena Santos da Silva
Membro titular (UTFPR)

Prof^a. Dr^a. Daniela Cleide Azevedo de Abreu
Membro titular (UTFPR)

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, coloco que este trabalho não seria possível sem a colaboração de outras pessoas envolvidas. Agradeço em especial ao meu Professor Orientador Dr. Álvaro Boson de Castro Faria, do qual sempre me apoiou no desenvolver deste trabalho e agregou muito ao meu conhecimento com seus ensinamentos, com muita paciência, dedicação, conselhos e oportunidades. Ao meu professor e coorientador Dr. Raoni Bosquillia agradeço por auxiliar na elaboração da parte técnica deste presente trabalho.

A minha família, e em especial a minha mãe Maria Helena de Castro Hissi e ao meu pai José Guilherme Bouhid Hissi sou eternamente grata por acreditarem em mim, serem exemplos de pessoas e de profissionais para mim, e por me ensinarem a ter caráter, além de me fornecer todo o suporte que eu precisei para chegar até onde estou.

Agradeço também aos meus colegas que me auxiliaram de diferentes maneiras, não medindo esforços para agregar ao meu trabalho e sempre dispostos a me ajudar com bom humor e paciência: Vinicius Almeida, Matheus Agnosi, Vinicius Almeida, Suelen Muller, Edriano Souza, Gabriela Oliveira e Lucas Zavoisk.

A Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos por ceder a base cartográfica utilizada para desenvolver o presente trabalho.

Finalmente agradeço a UTFPR pela concessão do recurso da bolsa do Programa de Bolsas de Fomento as Ações de Graduação. Agradeço também as pessoas que influenciaram indiretamente na elaboração e conclusão deste trabalho.

RESUMO

HISSI, CAMILA Castro. **Caracterização das Áreas de Preservação Permanente urbanas no município de Dois Vizinhos - PR.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2017. 64p.

O processo de desenvolvimento da sociedade ocorre sob a ocupação de áreas naturais, e com a modificação do meio físico e biológico. Para as áreas urbanas, uma das maiores preocupações é garantir conservação de áreas de preservação permanente (APP's), regulamentadas pelo Código Florestal de 2012. No Paraná, os limites das APP's urbanas foram definidos na Lei nº 18.295/2014. O uso de geotecnologias é um instrumento de cunho valioso para caracterização de áreas de valor ecológico e de risco, a partir de imagens de satélite. A metodologia foi baseada na utilização de programas em ambiente SIG, com a obtenção de MDTs, e com o uso de imagem BING 2014 juntamente imagem de zoneamento disponibilizada pela prefeitura, porém não divulgada no presente trabalho. Para gerar as nascentes no perímetro urbano e posteriormente verificar *in lócus* a existência e condição destas e de seus córregos. Sendo assim, foi possível identificar 11 nascentes, sendo que destas apenas 2 foram encontradas. Os dados gerados produziram um material importante para compor a gestão da qualidade ambiental destes locais no que tange as APPs, e pode contribuir com o desenvolvimento ambiental, tendo sido detectado a necessidade de trabalhos de monitoramento e recuperação no município de Dois Vizinhos-PR.

Palavras chave: Nascentes urbanas. Recursos hídricos . SIG.

ABSTRACT

HISSI, CAMILA Castro. **Characterization of Permanent Urban Preservation Areas in the municipality of Dois Vizinhos - PR.** 2016. Completion of course work (Graduação em Engenharia Florestal) Undergraduate in Forestry Engineering. Dois Vizinhos, 2017. 64p.

The development process of society is under the occupation of natural areas, and the modification of the physical and biological environment. For urban areas, a major concern is to ensure conservation of permanent preservation areas (APP), regulated by the Forest Code 2012. In Paraná, the limits of urban APP defined in Law No. 18,295 / 2014. The use of geotechnology is a valuable stamp tool for characterizing areas of ecological value and risk, from satellite images. The methodology was based on the use of programs in GIS environment, obtaining MDTs, and using BING 2014 image plus zoning image provided by the city, but not disclosed in the present work, to generate the sources in the urban perimeter and later To verify in locus the existence and condition of these and their streams. Thus, it was possible to identify 11 springs in spite of the GIS environment, of which only 2 were found. The data generated produced an important material to compose the environmental quality management of these sites with regard to the PPAs, and can contribute to the environmental development, having detected the need for monitoring and recovery work in the municipality of Dois Vizinhos-PR.

Keywords: Cityscapes. Water resources. SIG.

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

APP	Área de Preservação Permanente
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
CAR	Cadastro Ambiental Rural
UC	Unidades de Conservação
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
GPS	Sistema de Posicionamento Global
IBGE	Instituto Nacional de Geografia e Estatística
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
MF	Módulo Fiscal
MP	Medida Provisória
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PRA	Programa de Regularização Ambiental
RL	Reserva Legal
SAD-69	<i>South American Datum of 1969</i>
SIG	Sistema de Informações Geodésicas
SIRGAS 2000	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas 2000
UC	Unidades de Conservação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVO GERAL	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 BREVE HISTÓRICO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL	13
2.2 CÓDIGO FLORESTAL	14
2.2.1 Área de preservação permanente urbana	18
2.3 RECURSOS HÍDRICOS.....	20
2.3.1 Nascentes	21
2.3.2 Gestão dos recursos hídricos	21
2.3 SENSORIAMENTO REMOTO	23
2.3.1 Resoluções de Imagens de Satélite	24
2.4 FOTOINTEPRETAÇÃO.....	24
2.5 MAPEAMENTO DE VEGETAÇÃO E FLORESTAS	25
2.6 DECLIVIDADE	25
2.7.1 Resoluções de imagens de satélite	26
2.8 MODELOS DIGITAIS DE TERRENO (MDT).....	27
2.8.1 Aster	27
3 MATERIAIS E MÉTODOS	28
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	28
3.1.1 Localização	28
3.2 PROCESSOS ENVOLVIDOS	29
3.2.2 Extração dos Dados Declividade.....	29
3.3 EXTRAÇÃO DAS NASCENTES	30
3.4 DETERMINAÇÃO DOS CONTORNOS.....	30
Na Figura 5 apresentada mais a frente, é possível observar um Fluxograma que detalha os processos envolvidos:	30

3.5 VERIFICAÇÃO DE CAMPO	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1 LOCALIZAÇÃO DAS NASCENTES E CHECAGEM <i>in situ</i>	33
4.2 ANÁLISE DA DECLIVIDADE	34
4.2 ANÁLISE DE CURSOS D'ÁGUA E NASCENTES.....	36
4.3 LAGO DA PAZ E LAGO DOURADO	47
5 CONCLUSÃO	54
6 RECOMENDAÇÕES.....	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das sociedades e conseqüente crescimento da população fizeram, a partir do século XX, que uma consciência ambiental se criasse, e a partir dos sistemas de representação político e cultural, novas leis foram desenvolvidas.

No que se refere aos recursos florestais, desde o ano de 1934 o país já dispunha de um código florestal (BRASIL, 1934). Esta lei foi reformulada ainda em 1965, e mais recentemente, passou a ser denominada de “Lei de Proteção da Vegetação Nativa”, em sua ultima versão, de 2012 (BRASIL, 2012), onde houve uma descentralização.

Questões como uso responsável dos recursos florestais, são amparados por instrumentos legais criados, mais especificamente, as Reservas Legais (RL) e as Áreas de Preservação Permanente (APP). No Paraná, a legislação foi regulamentada pela Lei Estadual n. 18.295 de 2014, sendo que as APPs passaram apresentar metragem distinta, para médias e grandes propriedades, já que neste estado todas as áreas são consolidadas.

Descrito no artigo 3º, as APPs são consideradas como áreas que possuem o objetivo de preservar os meios físicos e biológicos. Como destaca-se, *in verbis*:

“Área de Preservação Permanente: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológicas e biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (art. 3º, BRASIL, 2012)”.

De todo modo, as APPs urbanas possuem a mesma função das APPs rurais, e devem ser tão preservadas quanto já que é o meio urbano que abriga basicamente a metade da população mundial, e sendo estes locais oferecendo riscos as pessoas por caso ocorra problemas de alagamento e degradação de recursos hídricos (RICETO, 2010).

Com o intuito de resolver esta questão, a legislação brasileira protege áreas naturais do meio ambiente contra ações antrópicas. Assim como afirma Ares (2006), uma das áreas "criadas" neste sentido são as Áreas de Preservação Permanente, localizadas ao redor de rios, cursos d'água, nascentes, lagos, entre outros. Esse processo de ação por meio do homem é observado em especial nas grandes ou pequenas cidades brasileiras (SEPE; PEREIRA, 2012).

Como relata Peluzio et al. (2010) para desenvolver estudos que visem conter esse avanço por parte do homem, a utilização da geoferramenta é valiosa para desenvolver trabalhos no âmbito de mapeamento de áreas ambientais a fim de monitorar o funcionamento destas questões abordadas. Pina (1998) afirma que a Geotecnologia permite a visualização espacial, detecção de processos de concentração, dispersão de fluxo e distribuição espacial de dados.

A utilização das geotecnologias como ferramenta na aplicação de estudos no âmbito da legislação, permite fornecer informações precisas e claras sobre o cumprimento dos deveres da sociedade e por parte governamental no sentido de preservar as APP's existentes cidades e mesmo metrópoles.

1.1 OBJETIVO GERAL

Caracterizar as Áreas de Preservação Permanente (APPs) urbanas no município de Dois Vizinhos.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar as áreas com declividade superior a 45° ou 100% no perímetro urbano;
- Quantificar o número de nascentes em ambiente urbano com base no SIG;
- Conferir a campo os resultados gerados pelo SIG em relação as nascentes;
- Avaliar o estado de conservação das nascentes e córregos adjacentes;
- Avaliar as APPs do Lago Dourado e do Lago da Paz.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 BREVE HISTÓRICO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL

Kengen (2001,p. 18) relata em seus estudos que a preocupação com proteção das juntas na Constituição brasileira sob a ênfase de florestas sempre esteve aliada a história do país, sendo que os interesses econômicos sempre nortearam as ações ocorrentes neste sentido.

O Brasil apresenta legislação protecionista ao meio ambiental advinda desde o século XVI, sendo precária porém considerada avançada para a época. A primeira lei que de fato protegeu os recursos florestais foi criada em 1605 e regia sobre o Pau-Brasil com a proibição o corte sem licença, com severas infrações (ELTZ, 2010, p. 3).

O ano de 1981, no Brasil, foi importante pela criação da Lei n. 6.938/81 que marcou significativamente a história ambiental no Brasil já que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, que coloca por objetivos: preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental (PAULA, 2009, p 17).

Segundo Viana (2004, p.7) um fato de relevante citação para o entendimento da legislação ambiental do Brasil é a percepção que se tem ao avaliar as sete constituições do país e a evolução presente neste assunto em questão. A partir do século XX é que as questões ambientais começaram a ganhar ênfase e serem valorizadas, sendo está competência iniciada abrangendo a proteção das florestas. Porém até a promulgação da Constituição de 1988, vigente hoje, as florestas brasileiras ganharam atenção especial e passaram a ser consideradas como patrimônio ambiental.

A promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 oferece um capítulo só para questões do meio ambiente, contidos no artigo 225 (ROCCO, 2009). O artigo 225 da Constituição ressalta a questão anteriormente citada, abordada inclusive pela Carta Magna. Sendo assim, está previsto que (BRASIL, Constituição, 1988):

Art. 225. "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o

dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações“.

O Artigo 24 da Constituição também se refere a competências administrativas e legislativas, assim como o artigo 23, citando que compete a União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre diversos aspectos, dentre os que se referem ao meio ambiente: VI- florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição; VIII- responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direito de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (BRASIL, 1988, art. 24).

O Artigo 129 da Constituição também estabelece funções que afetam o meio ambiente, sendo estas institucionais do Ministério Público: III- promover o inquérito civil e a ação civil pública; para a proteção do patrimônio público e social, do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos (BRASIL, 1988, art. 129).

2.2 CÓDIGO FLORESTAL

Os problemas ambientais que acompanham a sociedade na atualidade se distribuem em diversos tipos, tais como degradação de solos, queimadas, desmatamentos, contaminação de recursos hídricos assoreamento, enchentes, perda de biodiversidade, entre outros. Para atenuar estas e outras formas de agressão, cabe a Legislação Ambiental Brasileira promover a proteção do meio ambiente (GARCIA, 2012).

Neste sentido, vale ressaltar o ano de 1934 marcado pela criação do Decreto 23.793 pelo presidente Getúlio Vargas que instituía o primeiro Código Florestal brasileiro com o intuito de estabelecer o conceito de "florestas protetoras", do qual favoreciam a proteção contra erosão, locais com regime d'água e outros. Este impunha limites de uso e ocupação do solo (porém não prevendo distâncias mínimas de preservação) e recursos naturais para donos de propriedades, que eram obrigados a preservar 25% da cobertura de mata original do local o contexto da época. O objetivo desse processo baseava-se

em assegurar o fornecimento de carvão e lenha (com muita importância econômica na época), permitindo inclusive a substituição de áreas nativas por monoculturas florestais e exóticas. Sendo assim:

"O Decreto n. 23.973/34 trazia uma visão exclusivamente utilitária, porém consciente da necessidade de regular o uso das florestas, para que ele pudesse ser continuado. Trazendo uma classificação de florestas que diferenciava aquelas que se destinavam diretamente à exploração econômica daquelas que deveriam auxiliar a atividade econômica florestal e sua continuidade, esta primeira norma de florestas inaugura o ideário de que os recursos da natureza devem ter um uso racionalizado em função da necessária continuidade da exploração (ZAKIA; DERANI, 2006, p. 172)".

Posteriormente, em 1965 foi editado o primeiro Código Florestal e gerado o segundo, pela Lei nº 4.711. Neste processo, foi modificado o preceito de "florestas protetoras" para as chamadas Áreas de Preservação Permanente (APP), como sendo áreas em topos de morro, encostas, margens de rios e vegetação litorânea, além também da criação do termo Reserva Legal (RL). Nesta lei, foi aplicado limites de uso e ocupação de áreas ocupadas por vegetação. Vale ressaltar também que o termo Reserva Florestal surgiu, com a condição de: a posse rural deveria apresentar de 20% a 50% de vegetação, que caso sofresse "invasão", deveria ser replantada com espécies exóticas ou mesmo nativas (GARCIA, 2012, p. 2).

Vale lembrar que nesta situação o então Código de 1965 não veio a ser discutido democraticamente, tendo sido imposto pelos militares, que buscavam conciliar o uso e ocupação do solo e a preservação ambiental.

No ano de 1986 sob a Lei nº 7.511 houveram alterações em relação as APP's, com a alteração dos limites impostos para as mesmas, além da proibição do desmatamento de matas nativas. O Artigo 2º desta lei estabeleceu então as alterações e acréscimos ao qual passam a vigorar as APP's, passando de 5 metros para valores que variavam de 30 a 150 metros para rios com entre 10 m e 20 m, e instituindo que, para rios com mais de 200 metros de largura, a área protegida equivaleria a largura do rio (BRASIL, 1986, Art. 1º-2º).

Cerca de três anos depois, em 1989 houve novamente alteração de metragem das APP's sob a Lei Federal 7.803, criando ainda novas áreas de preservação ao redor de olhos d'água, borda de chapadas, a partir de linhas de ruptura de relevo, altitude superior a 1,8 mil metros (BRASIL, 1989, Art. 1º). A problemática destas modificações foi justamente o fato de que as áreas com

algum tipo de empreendimento ou mesmo assentamentos para moradias que antes da lei já haviam sido criadas e que teriam que ser desocupadas e removidas.

Para solucionar provisoriamente o problema gerado no Código Florestal de 1965, sobre a obrigatoriedade de implantar áreas com florestas de preservação permanente em zonas urbanas, o poder público sancionou a Medida Provisória 2.166/2001 (BRASIL, 2001), que passou a exigir na avaliação do licenciamento dos órgãos ambientais, a aprovação prévia dos projetos de uso e ocupação do solo pelo Conselho Municipal no Meio Ambiente, e previstos no Plano Diretor dos municípios. Sendo assim fica claro no Art. 4º:

“§ 2º A supressão de vegetação em área de preservação permanente situada em área urbana, dependerá de autorização do órgão ambiental competente, desde que o município possua Conselho de Meio Ambiente com caráter deliberativo e plano diretor, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente fundamentada em parecer técnico (BRASIL, 2001)”.

Porém, outra questão apontada neste âmbito ainda retira a possibilidade de autorização de supressão em casos de atividade de baixo impacto ambiental. Isso significa na prática que ações com construções de cerca para divisão de propriedade, pontilhão para travessia de cursos d'água, trilhas de ecoturismo, pesquisa científica, dentre outras ações, estariam impedidas de ocorrer sem que houvesse lei específica para autorização. O ponto abordado que exigia ações mitigadoras e compensatórias deixa de ser condicionado, e o acesso de pessoas a animais a áreas de preservação para ações de obtenção de água passa a ser ilegal, com penalidades impostas como crimes ambientais (BRASIL, 1998).

A revogação da MP 2.166/2001 ocorreu com a promulgação do atual Código Florestal, dado pela Lei de 25 de maio de 2012. A partir deste, a supressão de APP's passou a ser autorizável nos casos de utilidade pública, interesse social e de manejo de baixo impacto ambiental (Art. 7º, BRASIL, 2012).

A partir da Lei Florestal de 2012, os limites das APP's em ambiente rural não consolidada, passaram a ser regidos em seu art..4º, com as seguintes metragens:

Inciso I." a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de: a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros; b) 30 (trinta) metros, em zonas urbana."

Para as áreas rurais consolidadas, por sua vez, os limites de APP's foram definidas de acordo critérios como o tamanho da propriedade (pequena, média ou grande) e em segundo momento, do tamanho dos rios. Neste sentido, o código de 2012 definiu como sendo áreas rurais consolidadas: [...] área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio (Art. 3º, Inciso IV, BRASIL, 2012). A data de julho de 2008 refere-se à publicação em Diário Oficial da União dos decretos federais 6.514 e 6.686, que regulamentaram a lei de crimes ambientais. Como se percebe, no entanto, não houve a regulamentação das áreas consolidadas em ambientes urbanos.

No Paraná, a regulamentação do Código Florestal de 2012 ocorreu dois anos após sua publicação, por meio da lei nº. 18.295 de 2014 (PARANÁ, 2014). As APP's rurais, para médias e grandes propriedades, passaram a possuir metragem distinta, uma vez que neste Estado todas as áreas são consolidadas. Segundo o Art. 17, os limites foram os seguintes (Tabela 1):

Tabela 1 - Recomposição obrigatória das faixas marginais de APP no Paraná

Tamanho da propriedade	Largura da APP (para rios)	Largura da APP (para nascentes)	Observação
Até 1 M.F	5 m	15 m	Soma das APPs deve ser no máximo 10% da área do imóvel
1 a 2 M.F.	8 m	15 m	
2 a 4 M.F.	15 m	15 m	Soma das APPs deve ser no máximo 20% da área do imóvel
> 4 M.F	Para rios até 10 m de largura: APP de 20m	15 m	
	Demais casos: recuperar o equivalente à metade do curso d'água, sendo no mínimo 30 e no máximo de 100	15 m	

Onde: MF: Módulo Fiscal

Fonte: Adaptado de Paraná (2014)

2.2.1 Área de preservação permanente urbana

Para ressaltar a importância de preservar áreas com vegetação no meio urbano, é interessante entender ocupação do homem nas cidades, para então compreender o funcionamento da humanidade. Analisando, por exemplo, as cidades formadas as margens dos rios Nilo (Egito), Jordão (Palestina) e Eufrates, tem-se situações onde a água potável foi fator para instalação do homem ao seu redor (FABER, 2011, p. 4).

Por conta da importância destas áreas de preservação abordadas no presente trabalho, aplica-se o termo sustentabilidade para abranger a preservação da natureza em todos os sentidos. Sendo assim, Vitoriano e Silva (2012) mencionaram a extrema importância da tarefa de preservar as cidades, que são o *habitat* do homem, a partir da preservação das características naturais contidas no espaço urbano.

As cidades cresceram a partir dos rios dando suporte essencial para o abastecimento, comunicação, eliminação de efluentes sanitários e industriais (ARAÚJO, 2002, p. 3).

A função das Áreas de Preservação Permanente foram definidas sob a Lei 12.651/2012 (BRASIL, 2012, Art. 3º, inciso II) como:

“Área de Preservação Permanente: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (art. 3º, BRASIL, 2012)”.

A problemática associada às APP's no meio urbano, diz respeito à sua localização, pois estas áreas abrigam mais da metade da população mundial. Por conta dessa ocupação é que problemas ligados a alagamentos e degradação de recursos hídricos apresentam-se cada vez mais graves (RICETO, 2010).

O bem-estar da humanidade tem relação direta com sua segurança no que se refere a não exposição da população a áreas sujeitas ao desequilíbrio ambiental, tornando assim a correta ocupação do solo uma estratégia de segurança e estabilidade (SILVA et al., 2012).

Desde antes da promulgação do atual Código Florestal, já se tinha atenção voltada para o perigo observado na construção de edificações em regiões declivosas, relacionando estes com deslizamentos e ameaças a vida humana. A Resolução 237/97 exigia-se somente a situação de avaliação ambiental e também o estudo de impactos ambiental na construção de edificações.

Franke e Seveganani (2009) relatam que os movimentos de massa acontecem naturalmente, no entanto, o uso e a ocupação do solo, realizada de forma desordenada e inadequada, aumenta a frequência desses movimentos bem como a extensão da área mobilizada e da área atingida.

Observa-se em leitura ao Código Florestal de 2012, que não foram impostos limites para as APP's urbanas, e desta forma, houve a legitimação da ação dos Estados da Federação, para regulamentarem esta questão.

No Paraná, os limites de APP's urbanas foram definidos pelo Artigo 57 (PARANÁ, 2014), que estabeleceu o seguinte (Tabela 2):

Tabela 2 - Metragem estabelecida para imóveis urbanos em relação a APP's

Imóveis urbanos	APP (rios)	APP (nascente)
Sem remanescentes florestais	15 m	15 m
Com remanescentes florestais	30 m	50 m

Fonte: Adaptado de Paraná (2014)

Ainda em relação as APP's urbanas, o Código Florestal de 2012 ratificou a exigência de proteção de áreas de encostas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive, conforme disposto no artigo 4º e inciso V (BRASIL, 2012).

2.3 RECURSOS HÍDRICOS

A conservação dos recursos hídricos, em particular no meio urbano, já foi considerada como ideal como sendo aquela realizada com a retificação de córregos para o bem da própria sociedade. Na atualidade, nota-se que conservar um curso natural implica em conservar a vegetação que compõe a lateral deste, sendo estas áreas denominadas como APP (COVRE et al., s/d).

O trabalho desenvolvido pelos autores supracitados em Cuiabá-MT, desenvolvido sobre a ênfase de análise das APPs em meio urbano, pode concluir que quando a ocupação humana ocorre e retira a vegetação destas áreas, causa problemas em relação ao volume de água que escoar sobre a superfície, tanto em forma de enxurradas nas ruas quanto pelas concentradas na própria rede de água pluvial. Os maiores problemas destas situações causam um grande volume de água lançado, do qual o terreno não tem a capacidade de suportar, e desta maneira alia-se águas servidas e esgoto que ascendem as águas naturais e geram erosões, poluição, contaminação e assoreamentos.

2.3.1 Nascentes

Uma nascente é definida com sendo o afloramento do lençol freático, que apresenta sua origem advinda de algum propágulo inicial de água que se acumulou (represa) ou mesmo de cursos d'água (rios, por exemplo). Por apresentar um valor imensurável dentro do contexto do qual está inserida, deve apresentar cuidados especiais em seu uso e tratamentos (SEMA, 2006).

O termo utilizado pelo Dicionário Geológico-Geomorfológico (Guerra Guerra, 2009) define a nascente sendo “equivalente a cabeceira de um rio”, já que não pode ser generalizada como um ponto, e deve ser entendida como uma zona considerável da superfície terrestre. Estes autores destacam que pode-se estabelecer uma classificação de nascente, usando-se o termo “fonte”, sendo o local de onde nascem as águas.

Considera-se como sendo uma boa nascente, aquela do qual apresenta capacidade suficiente para fornecer água com boa qualidade, abundante e contínua para determinada região, sendo está próxima ao local de uso e com altitude elevada, para que seja possível que a distribuição de sua água seja feita sem gastos de energia (por força gravitacional) (SEMA, 2006).

2.3.2 Gestão dos recursos hídricos

A relação existente entre quantidade e natureza dos “materiais” que estão presentes na água, variam de acordo com diversas questões, tais como origem, condição climática existente e nível poluição do local por exemplo. Algumas das ações que prejudicam também a qualidade da água, são originadas da erosão do solo urbano e do assoreamento dos cursos de água (ANA, 2001).

Os problemas relacionados ao contexto social, econômico e ambiental do século XXI trazem hoje diversos entraves na gestão hídrica, originando a “crise da água”. Dentre estes problemas, pode-se destacar: I- Processo de urbanização, que acarreta em contaminações e prejudica a demanda de

abastecimento; II- A alteração na disponibilidade e o aumento da demanda geram a escassez da água em diversas regiões; III- Alterações climáticas que provocam chuvas intensas; IV- Problemas relacionados e gestão de ações governamentais; V- Aumento das fontes que contaminam as águas. Nas Figuras 1 e 2 a seguir, é possível observar, respectivamente, a posição central dos problemas relacionados aos recursos hídricos (ou seja, a água) e quais as tantas disposições envolvidas em diversos processos, e posteriormente quais são os problemas globais que causam a crise citada:



Figura 1- A água e a sua posição central em relação a processos como biodiversidade.
 Fonte: Tundisi (2008).

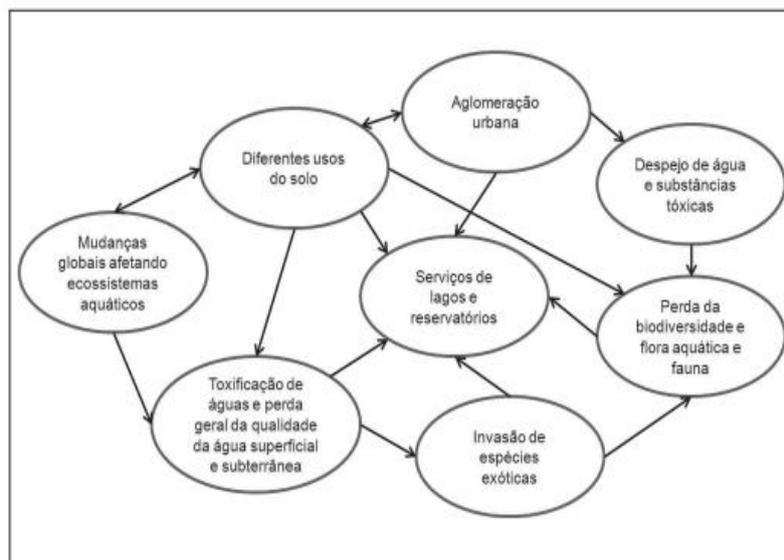


Figura 2- Principais problemas globais afetando serviços dos ecossistemas aquáticos e disponibilidade de água e a qualidade de águas superficiais e subterrâneas.

Fonte: Tundisi (2008)

2.3 SENSORIAMENTO REMOTO

O Sensoriamento Remoto surgiu na humanidade para permitir a obtenção de imagens da superfície terrestre a distâncias remotas, sendo assim, é uma ciência que visa obter imagens da superfície terrestre a partir de medições quantitativas das respostas dadas pelas interações que ocorrem entre radiação eletromagnética e os materiais terrestres (MENESES, 2012).

Para Moraes (2002) o Sensoriamento Remoto em definição é o conjunto de atividades que admitem obter conhecimentos de objetos sem haver contato direto com estes. Para tanto, são desenvolvidos processos de detecção, aquisição e análise de energia magnética emitida ou refletida por estes objetos.

A seguir pode-se visualizar o processo de captação de imagem para compreender de maneira mais eficaz as explicações apresentadas (Figura 3):

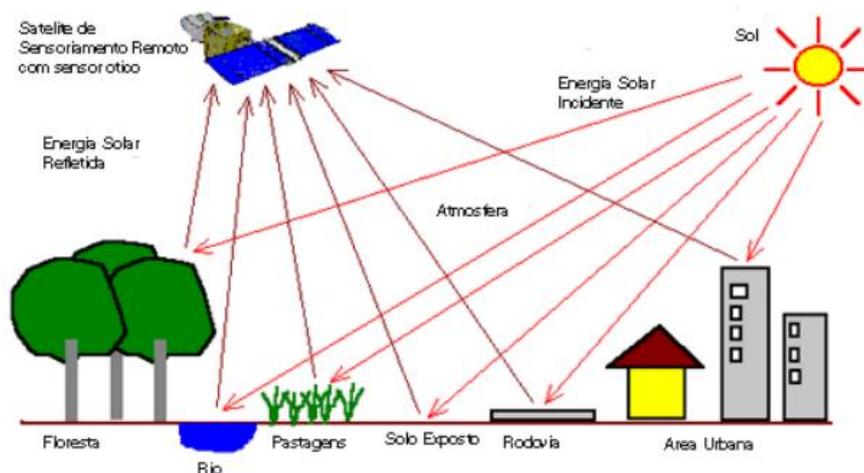


Figura 3- Esquema de captação de imagem pelo sensoriamento remoto.

Fonte: Antunes (2002)

Quando se estuda o processo de sensoriamento remoto, é interessante o entendimento do processo de interação entre radiação eletromagnética e a vegetação. Sabe-se que as folhas apresentam a função principal, neste sentido, de viabilizar o processo de interação na região espectral do visível ($0,4\mu\text{M}$ a $0,72\mu\text{M}$). Em todos estes processos estão envolvidos três tipos de interação: reflexão, transmissão e absorção, sendo que estes processos variam de acordo com as características físico-químicas de cada objeto (PONZONI, 2012).

2.3.1 Resoluções de Imagens de Satélite

O Sensoriamento Remoto abrange diferentes resoluções de imagem para discriminar as informações. Existem quatro tipos de resoluções do qual abrange: a) Radiométrica: níveis de cinza; b) Espectral: número de bandas; c) Temporal: frequência de passagem; d) Espacial, tamanho do pixel. Suas características se baseiam, respectivamente, em: níveis de sinal; número e tipo de bandas; intervalo de tempo do qual defini a órbita de determinado sensor; ângulo de observação, angular ou linear, entre dois objetos (CAMPAGNOLO, 2011).

Os objetos interagem em diversas faixas espectrais, isso significa que cada objeto interage de maneira diferente, tendo cada um apresenta comportamento espectral próprio. A exemplo: o comportamento da água é diferente do asfalto, já que respectivamente, o primeiro tem baixa reflectância e tem ações de absorção da radiação quando acima de 750nm, enquanto o segundo não apresenta características suficientes para ultrapassar 10% quanto ao valor de reflectância (MOREIRA, 2005).

Até recentemente, o processo de aumentar a resolução espacial não era possível ser feito simultaneamente ao aumento da resolução espectral, e isso dificultava distinguir o comportamento de alvos que apresentam o mesmo comportamento espectral (PINHO, 2005). A partir desta problemática, cientistas desenvolveram o sistema de sensor denominado *WorldView-2*, que permitiu trabalhar de maneira mais abrangente estudos sobre propriedades espectrais de alvo. Ou seja, foi o primeiro satélite que abrangeu alta resolução espacial com oito bandas (RIBEIRO, 2010).

2.4 FOTOINTEPRETAÇÃO

A primeira etapa da fotointerpretação é chamada de foto-identificação, e é expressa por uma leitura simples da imagem (seria uma correlação realizada entre um objeto observado e outro que já se conhece). Já na segunda, tem-se a foto-determinação, baseado em desenvolver processos mentais de dedução e intuição. Por fim, a etapa final da interpretação, que correlaciona os elementos

da imagem e permite a criação de hipóteses. Os critérios que mas se utilizam são forma, tamanho, tonalidade, localização do objeto na paisagem, textura e estrutura (FONSECA; PANIZZA, 2011).

2.5 MAPEAMENTO DE VEGETAÇÃO E FLORESTAS

Todas essas aplicações do sensoriamento remoto são de cunho essencial para o desenvolvimento de estudos e medidas mitigadoras em áreas de cobertura vegetal que sofrem ações de devastação e agressão, tornando-se imprescindível ferramenta para o manejo correto da vegetação (SOUZA et al, 2013). É essencial a existência de um plano de manejo ecologicamente planejado e integrado no meio urbano, para garantir boa estrutura e ordem nas cidades.

Em estudos realizados por Souza et al. (2013) em análises de fragmentos florestais urbanos na cidade de Vitória/ES, foram digitalizadas via tela das feições por programa em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas) na escala 1:1.500 com o auxílio de fotointerpretação, pode-se obter informações que relacionavam as áreas ocupadas e os elementos de interesse. Para tanto, considerou-se fragmentos florestais aquelas aglomerações de árvores grandes que apresentavam grande porte, considerando áreas de vegetação natural ou plantada.

2.6 DECLIVIDADE

A confecção de um mapa de declividade é de importância crucial no desenvolvimento de estudos geológicos, hidrológicos, ecológicos e geomorfológicos. Sendo assim é válido para estes processos gerar mapas temáticos que abranjam classes de declividade, a fim de determinar a situação de diferentes áreas de encostas, inseridas principalmente no meio urbano, e relacionar ainda com outros processos ligados a área agrícola, por exemplo (CPRM, 2005).

Um exemplo prático desenvolvido neste âmbito foi a realização do Projeto Rio Sesmaria (EMBRAPA, 1979), onde foi desenvolvido um Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica. Neste sentido, foram atribuídas

classes de declividade que serviriam de base para o desenvolvimento de análises ambientais. A seguir, pode-se observar na Tabela 3 as classes atribuídas para exemplificação desta questão:

Tabela 3 – Distribuição das classes de declividade para a bacia hidrográfica do rio Sesmaria

Declividade	Relevo	Área (km ²)	%
0-3	Plano	7,27	4,87
3-8	Suave-Ondulado	10,30	6,90
8-20	Ondulado	24,72	16,56
20-45	Forte ondulado	59,37	39,77
45-75	Montanhoso	31,54	21,13
>75	Forte Montanhoso	16,06	10,76
Total		149,27	100

Fonte - EMBRAPA, 1979.

2.7.1 Resoluções de imagens de satélite

O Sensoriamento Remoto abrange diferentes resoluções de imagem para discriminar as informações. Existem quatro tipos de resoluções do qual abrange: a) Radiométrica: níveis de cinza; b) Espectral: número de bandas; c) Temporal: frequência de passagem; d) Espacial, tamanho do pixel. Suas características se baseiam, respectivamente, em: níveis de sinal; número e tipo de bandas; intervalo de tempo do qual defini a órbita de determinado sensor; ângulo de observação, angular ou linear, entre dois objetos (CAMPAGNOLO, 2011).

Quando dizemos que os objetos interagem em diversas faixas espectrais, significa que cada objeto interage de maneira diferente, tendo cada um apresenta comportamento espectral próprio. A exemplo: o comportamento da água é diferente do asfalto, já que respectivamente, o primeiro tem baixa reflectância e tem ações de absorção da radiação quando acima de 750nm, enquanto o segundo não apresenta características suficientes para ultrapassar 10% quanto ao valor de reflectância (MOREIRA, 2005).

Até recentemente, o processo de aumentar a resolução espacial não era possível ser feito simultaneamente ao aumento da resolução espectral, e isso dificultava distinguir o comportamento de alvos que apresentam o mesmo comportamento espectral (PINHO, 2005). A partir desta problemática, cientistas desenvolveram o sistema de sensor denominado *WorldView-2*, que permitiu trabalhar de maneira mais abrangente estudos sobre propriedades espectrais de alvo. Ou seja, foi o primeiro satélite que abrangeu alta resolução espacial com oito bandas (RIBEIRO, 2010).

2.8 MODELOS DIGITAIS DE TERRENO (MDT)

Para proceder nestes processos abordados, o SR fornece técnicas que permitem estudos e analogias relacionados a modelagens digitais de terrenos e de elevação. Isso significa que, pode-se gerar Modelos Digitais de Terreno (MDT) e mapas relacionados a hidrografia de áreas, a fim de desenvolver estudos de diversidade biológica, avaliação de riscos de desmoronamento, conservação do solo, e outras diversas questões que versam sobre o meio ambiente (MELGAÇO et al., 2005).

Assim como afirma Bosquilia (2014) o MDT é definido como: "uma representação numérica da distribuição espacial de um relevo da superfície terrestre usualmente estimado pela sua cota ou altitude".

2.8.1 Aster

Um dos sistemas de sensores que permitem gerar o MDT é o ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal and Reflection Radiometer*), que apresenta seu funcionamento desde o ano de 1999, e é dividido em três sensores funcionais: VNIR (*Visible and NearInfrared*), SWIR (*Shortwave Infrared*) e TIR (*Thermal Infrared*). As imagens que são fornecidas por esses dispositivos são de grande valia, e apresentam 14 bandas que variam da faixa do visível até o infravermelho térmico (LEIVAS et al., 2007). Os autores Landau e Guimarães (2011) acrescentam que no Brasil esses dados são fornecidos para resolução de 30 metros em Datum WGS84.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

3.1.1 Localização

O presente trabalho foi realizado no município de Dois Vizinhos, Paraná, tendo sua localização pertencente a bacia hidrográfica do Rio Iguaçu no 3º Planalto Paranaense (DOIS VIZINHOS, 2009). Sua posição geográfica está inserida na Latitude Sul 25° 44'01" e Longitude Oeste 53° 03'26". Apresenta altitude média de 509 metros e sua extensão territorial é de 419,017 km², tendo sua distância da sede municipal a capital de 464,14 km (IPARDES, 2015,p. 2). A localização da área de estudo é evidenciada na Figura 4:

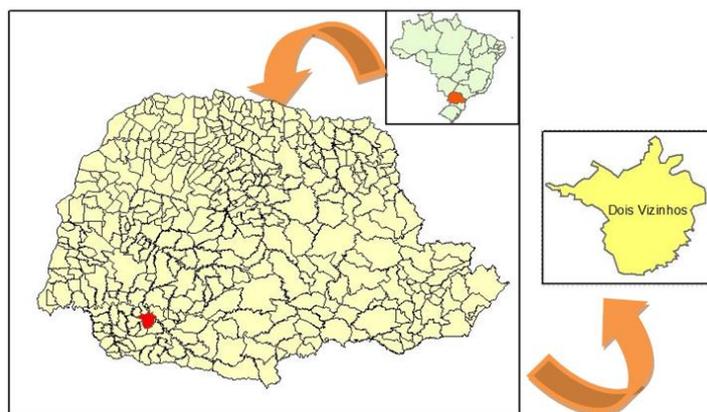


Figura 4: Localização da área de estudo.

Fonte: HISSI, 2017

O clima é classificado segundo Köppen como Cfa apresentando temperaturas médias que variam entre 18° e -3° C em épocas de frio e acima de 23°C no mês mais quente. A letra "C" nesta classificação significa pluvial temperado e a letra "f" indicaria a temperatura do mês mais quente (MAACK, 1968). As chuvas se concentram na época de verão, e a umidade relativa do ar entre 70 e 75% e temperatura média no trimestre mais quente (Dezembro, Janeiro e Fevereiro) de 25 a 26°C.

3.2 PROCESSOS ENVOLVIDOS

Para a realização do presente trabalho, foi utilizada: uma imagem de satélite proveniente do BING MAPS (2014) do município de Dois Vizinhos e um mapa do Zoneamento Urbano fornecido pela Prefeitura Local. A partir disso, foi possível realizar uma interpretação visual em tela da imagem e, com o auxílio do mapa fornecido, delimitar o percurso da rede hídrica e gerar, em ambiente SIG, as drenagens e nascentes existentes na região do estudo.

Além disso, foi utilizado um GPS de navegação para a realização de uma checagem a campo dos cursos d'água e nascentes em estudo.

O desenvolvimento dos resultados foi realizado usando as ruas, bairros e loteamentos encontrados no município e detalhados no mapa do Zoneamento Urbano, disponibilizado pela prefeitura local.

Foi extraído um mosaico de imagens do qual foi possível extrair a área do município em questão para posteriormente extrair as informações referentes à declividade, do qual foram obtidas a partir de duas imagens ASTER-GDEM, com resolução espacial de 30 metros, para o município de Dois Vizinhos, de denominação S26W053 e S26W54. Essas imagens foram obtidas originalmente em coordenadas geográficas com sistema de referência WGS84.

A partir disso, foi realizada a junção das duas imagens em ambiente SIG, resultando assim em um mosaico dessas duas cenas em apenas uma, para assim recobrir toda a área de estudo. Posteriormente, foi realizada uma reprojeção do seu sistema de coordenadas e sistema de referência para UTM SIRGAS 2000 Zona 22 Sul.

3.2.2 Extração dos Dados Declividade

A partir das informações obtidas anteriormente, foi extraída, em ambiente SIG, a declividade presente no município. Essa declividade foi subdividida em classes de acordo com o resultado a ser analisado.

Essas classes (0-10%, 10-20%, 20-30%, 30-41%) foram necessárias para avaliar a adequação das APPs em topos de morro, determinando, a partir

de uma tabulação cruzada, em que classes de declividade encontram-se essas áreas de preservação.

3.3 EXTRAÇÃO DAS NASCENTES

Com todos os cursos d'água presentes no município gerados, foi utilizada a metodologia de determinação dos pontos de nascente presente no trabalho de BOSQUILIA (2014). O referido autor pontuou como nascente todo início de curso d'água gerado na etapa anterior, gerando assim um mapa de nascentes existente na área urbana do município.

3.4 DETERMINAÇÃO DOS CONTORNOS

Posteriormente aos processos realizados, o trabalho prosseguiu com a atribuição de uma metragem (a partir do novo código florestal) para geração dos mapas de APP para os estudos de caso.

Foram gerados *buffers* para algumas inseridas no Lago Dourado e no Lago da Paz, além ainda de algumas áreas úmidas escolhidas considerando a legislação aplicável, avaliando a situação encontrada através da delimitação do das áreas e obtendo assim as informações desejadas.

Na Figura 5 apresentada mais a frente, é possível observar um Fluxograma que detalha os processos envolvidos:

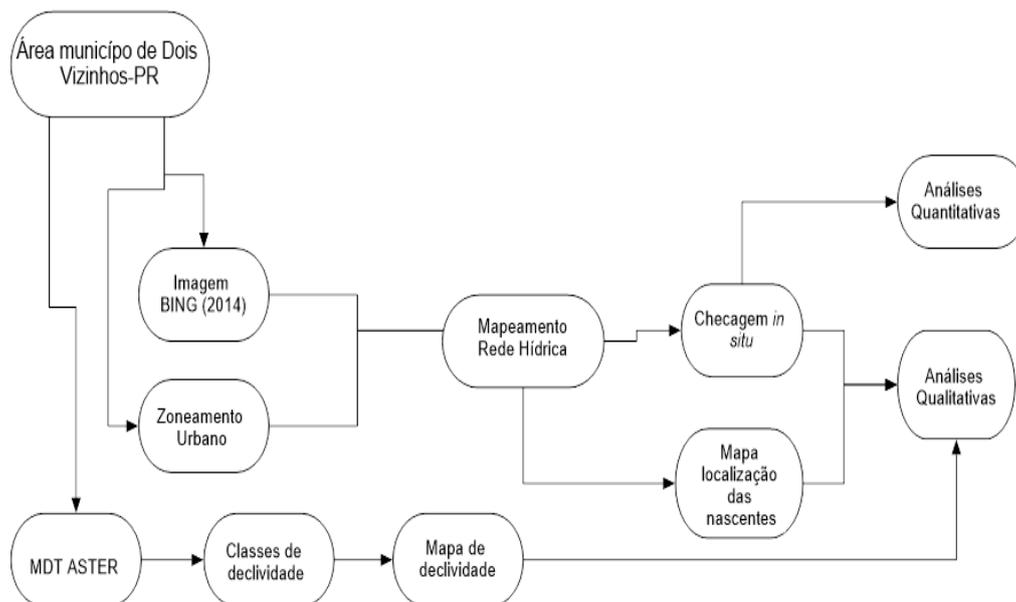


Figura 5 - Fluxograma da metodologia para análises e geração de mapas.

Fonte: HISSI (2017)

As referidas análises qualitativas citadas no fluxograma acima, referem-se às análises realizadas da situação dos locais chegados. Essas relações estão distribuídas de acordo com: presença de remanescente florestal, presença de dejetos de poluição, estado de conservação dos locais, presença de vias que causassem algum tipo de ameaça a rede hídrica e as nascentes, edificações e construções nas laterais adjacentes dos locais, dentre algumas outras características particulares de cada local.

Já para as análises quantitativas, que foram aplicadas em particular para as áreas do Lago Dourado e do Lago da Paz, foram atribuídas metragens de APP necessária em ambiente SIG para determinar a adequação destes locais nos parâmetros ideais da legislação.

3.5 VERIFICAÇÃO DE CAMPO

A verificação dos dados de escritório a campo, desenvolvida no presente trabalho, foi realizada na busca pelos pontos de nascentes gerados em ambiente SIG. Foi utilizada uma carta do Zoneamento Urbano do município, fornecido pela prefeitura, do qual indicava com detalhamentos as localidades, destacando: rios, número dos lotes, nomes das ruas, bairros, dentre outras informações.

Para registrar as coordenadas geradas em campo foi utilizado um GPS de navegação, do qual foi utilizado para registrar os pontos de nascentes encontradas e também os lugares do qual os córregos foram analisados.

De acordo com a comparação visual dos pontos gerados em ambiente SIG, foi possível buscar os locais ponto a ponto com a indicação, principalmente, do nome das ruas e dos bairros fornecidos pelo zoneamento. Sendo assim, além do registro das coordenadas, foram sendo registrados quais as características de cada local do qual de alguma forma poderiam interferir na integridade da rede hídrica foco de estudo além das fotos retiradas para ilustrar as condições do qual desejava-se destacar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 LOCALIZAÇÃO DAS NASCENTES E CHECAGEM *in situ*

A determinação da localização das nascentes em ambiente SIG trouxe a contagem de 13 nascentes, e destas apenas 2 eram de fato nascentes, sendo as outras córregos (Figura 6):

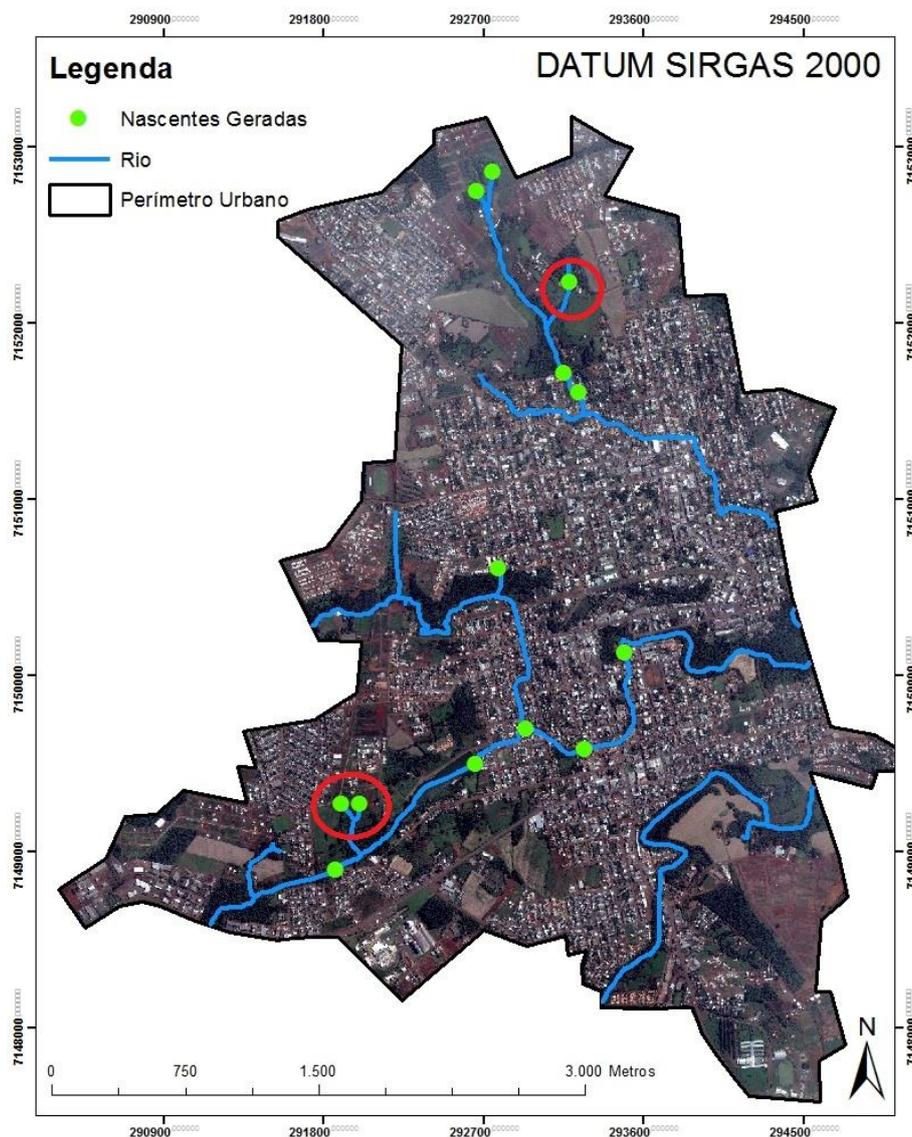


Figura 6– Nascentes geradas em Ambiente SIG.

Na Figura 7 a seguir é possível visualizar os locais verificados a campo, do qual foram norteados pelos pontos gerados em ambiente SIG. Além disso, os pontos que encontram-se no decorrer dos rios são aquelas dos quais foram visitados para chegar a qualidade e as características destes locais, para além de verificar a veracidade da demarcação da rede hídrica também se obter outras informações abordadas mais adiante, de acordo com os pontos obtidos.

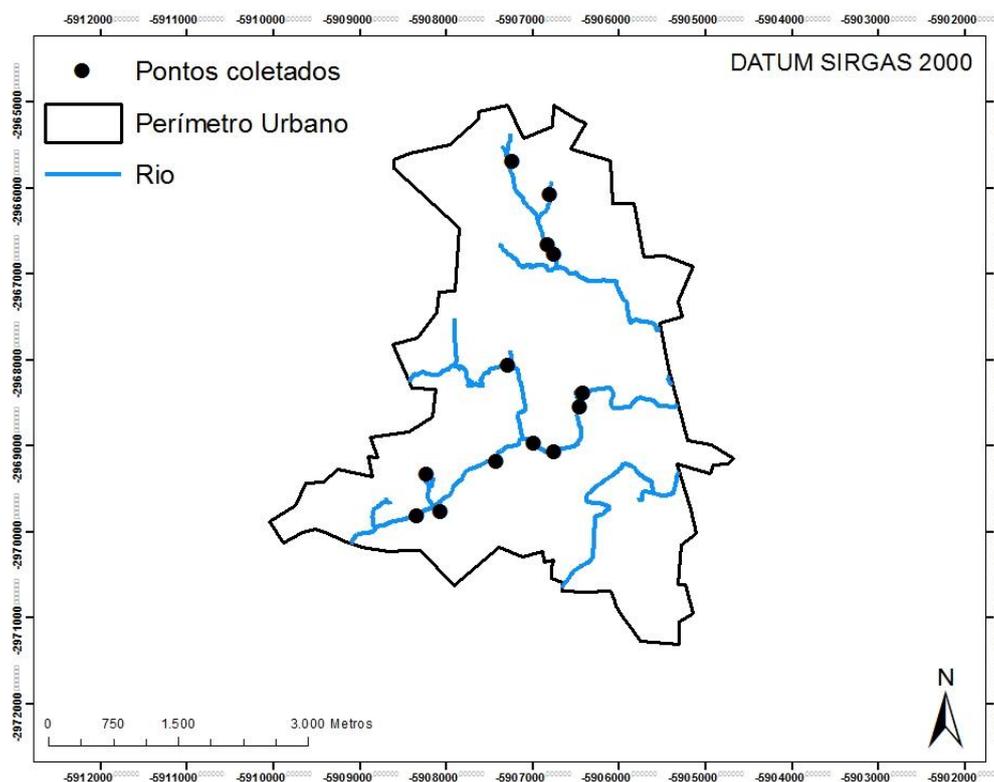


Figura 7 - Verificação *in loco* gerados em ambiente SIG.

4.2 ANÁLISE DA DECLIVIDADE

A primeira análise realizada, se deu em relação as classes de declividade presente no município de Dois Vizinhos, que apresentaram-se, como determinadas no mapa a seguir (Figura 8):

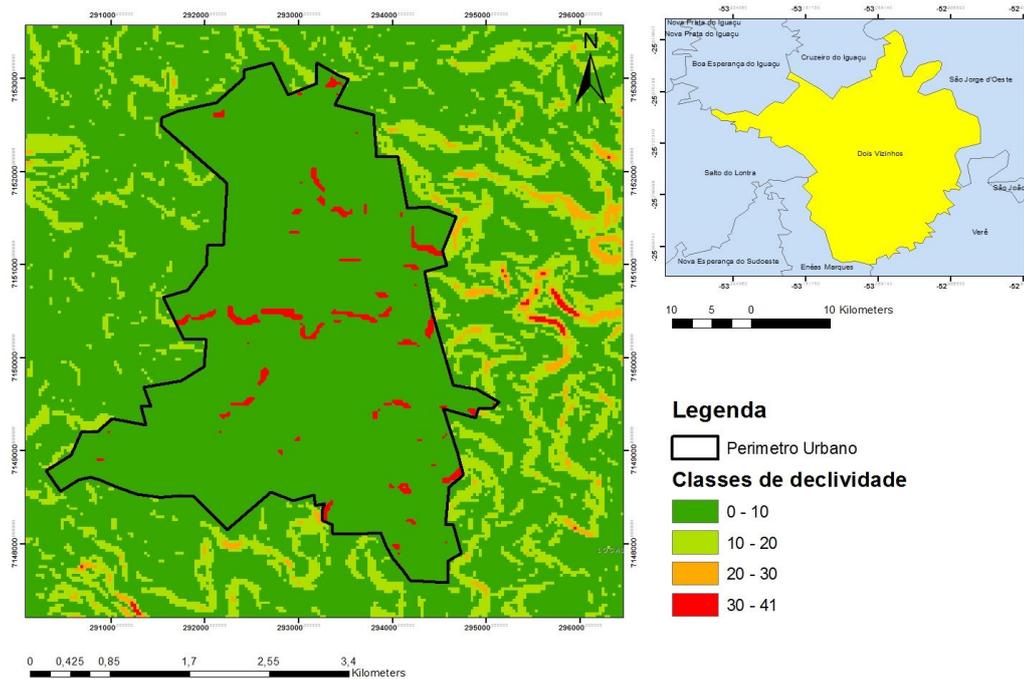


Figura 8 – Extração da declividade do município de Dois Vizinhos-PR, com destaque no perímetro urbano com declividade máxima de 41,56°.

Observou-se que a declividade máxima nos limites urbanos de Dois Vizinhos foi de 41,56 graus, sendo que a exigência máxima foi dada em 45° (Art. 4º, BRASIL, 2012). Portanto, pode-se demonstrar com as ferramentas utilizadas que não existem no perímetro urbano do município áreas prejudicadas para a ocupação, que estejam contidas em projetos residenciais, comerciais ou industriais. Porém, vale destacar, que a precisão do modelo utilizado não é suficiente para afirmar esta colocação, e seria interessante desenvolver outras ferramentas para chegar a conclusões mais precisas no que tange a declividade, como por exemplo práticas de campo específicas.

Esta informação supracitada torna-se relevante para ser estendida ao Conselho Municipal de Meio Ambiente, órgão consecutivo e deliberativo que deve ser provocado para opinar sobre projetos de construção civil inseridos em APP urbana.

4.2 ANÁLISE DE CURSOS D'ÁGUA E NASCENTES

As informações geradas em ambiente SIG no município, foram verificadas *in loco*, e analisado a existência ou não das nascentes e do percurso destas, para posteriores análises acerca das situações encontradas. Vale ressaltar que não foram desenvolvidos estudos de caso para todos os pontos gerados e coletados no SIG e no GPS, tendo sido detectado que há diversas situações similares para estes locais dentro do município, não sendo então todos abordados para não gerar informações repetidas. Sendo assim foram elaborados estudos mais detalhados para algumas situações adiante colocadas, e evidenciando quais as abordagens podem ser adotadas para desenvolver estudos em APPs urbanas.

O percurso na nascente gerada próximo ao Lago Dourado contava com a presença de um remanescente florestal, apresentando muitas árvores invasoras e gramíneas. Por ser uma área de utilidade pública com ênfase em esportes e lazer, a área conta com visitação de pessoas diariamente. Sob este efeito, a necessidade de atenção especial neste local demanda maior atenção do Conselho Municipal, uma vez que este local está sujeito a degradação. Com a realização de projetos de revitalização, a área poderia servir de conscientização de proteção dos recursos hídricos para toda a população. Para proteção desta área, a adoção da utilização de barreiras impediria a entrada de pessoas nos locais com vegetação, ou mesmo uso de placas indicadoras com recursos a educação ambiental. Na Figura 9 a seguir, é possível observar a situação do referido local:



Figura 9 – Córrego da nascente do Lago Dourado.

Localizadas no bairro Jardim da Colina, apenas uma das duas nascentes geradas na parte superior na extremidade esquerda do mapa foram encontradas, chamando atenção em específico pelo fato de que apresentava em sua estrutura a presença de resíduos de construções, elaboradas pelos próprios moradores do redor, que ameaçavam a sua integridade, pois o tipo de material utilizado tem um longo período de tempo para sua decomposição. Além disso, o local ainda encontrava-se na encosta de uma via de significativo movimento de veículos, que também gera riscos ambientais. A Figura 10 a seguir representa esta situação:



Figura 10 – A); B): Nascente alterada por ações antrópica, Bairro Jardim da Colina.

Na Figura 11, foi possível indicar a presença de áreas úmidas, sendo que estas também apresentavam APP para sua proteção, sendo a metragem de 15 metros (Lei 12.651). É perceptível que essas áreas não tinham o necessário de vegetação de cobertura (Figura 11):

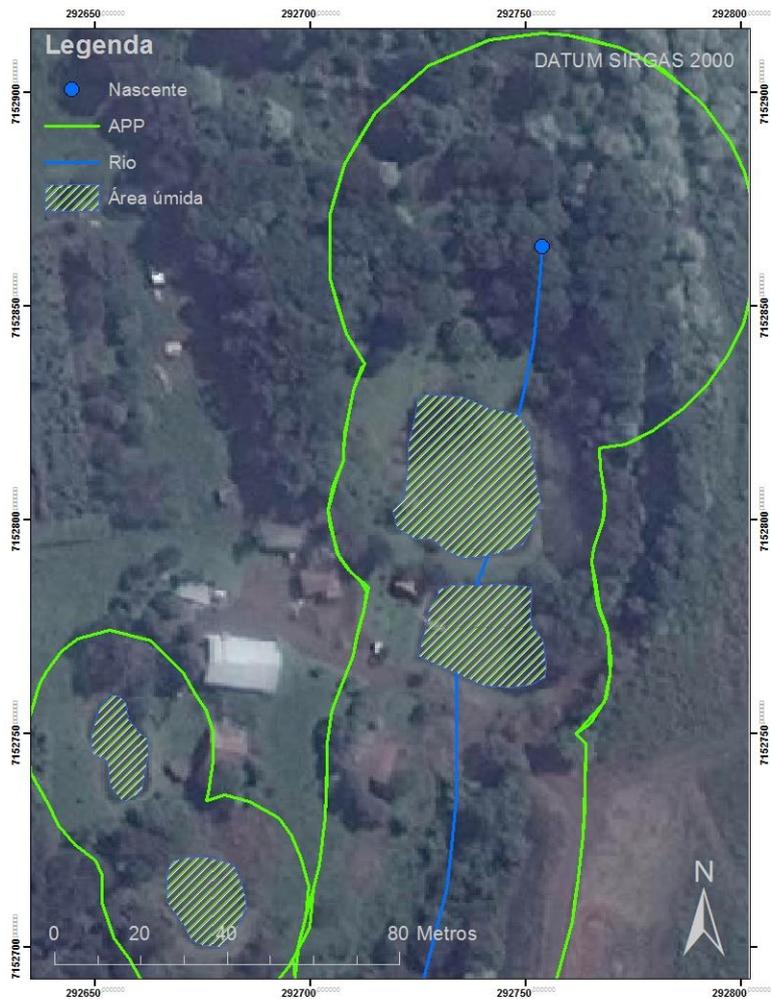


Figura 11 - Imagem da nascente e das áreas úmidas no Bairro Jardim da Colina.

A Figura 12 a seguir, indica em duas cenas, a localização e o estado de conservação de uma nascente bem preservada.

Figura 12 – Nascente encontrada com a presença de remanescente florestal.

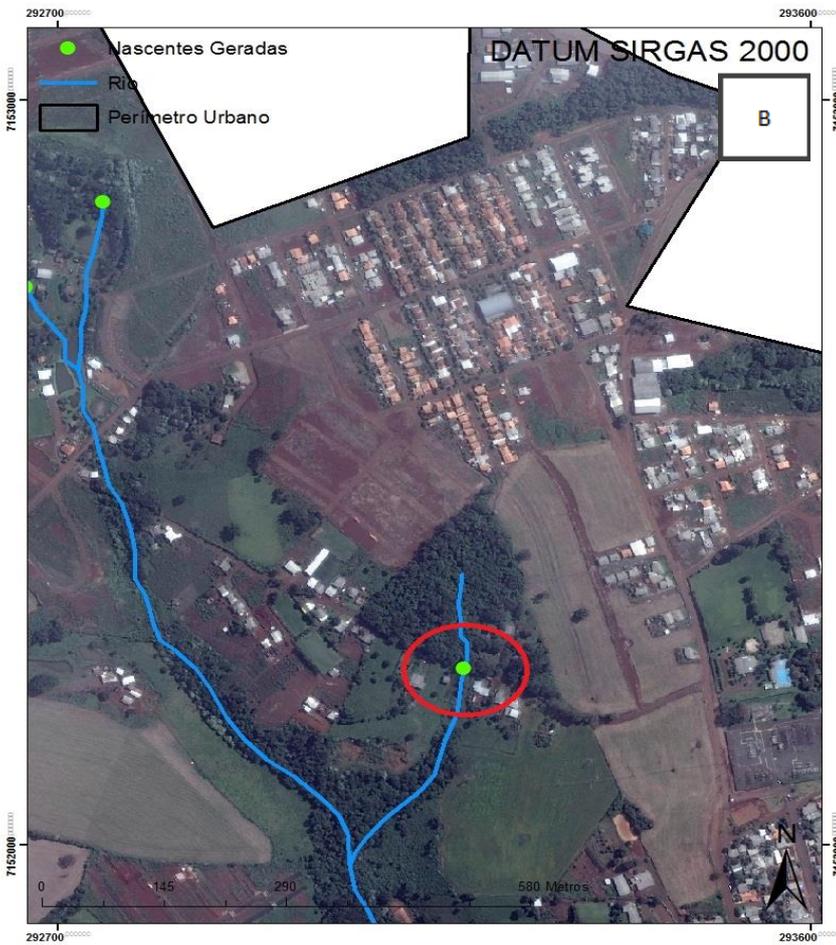


Figura 12 – A); B) Nascente em bom estado de conservação.

A partir desta análise é possível indicar que este ponto cumpre a integridade de 50 metros de APP, assim como previsto em legislação, porém sendo observado que as lavouras em torno avançam sobre este local, e que caso não seja monitorado pela entidades responsáveis

A Figura 13 a seguir demonstra do córrego na nascente encontrada nas proximidades da rua Manoel da Nóbrega (Região Norte), revelada como mostram as imagens a seguir com bom estado de conservação, caracterizada por indicar que a nascente está aparentemente próxima a este local, pela pequena quantidade de água presente no local cujas coordenadas foram coletadas.



Figura 13 - A);B): Córrego da nascente próxima a Rua Manoel da Nóbrega (Região Norte).

Localizada ao lado do Clube dos Idosos, tem-se o curso d'água de uma nascente caracterizados por apresentar resquícios de vegetação e odor de rede hídrica poluída, contando ainda com a presença de uma via rápida que comporta um trânsito intenso, além da presença de construções ao redor. Há presença de remanescente florestal neste local, apresentada assim nas Figuras 14 a seguir:



Figura 14 - A)Curso d'água observado a campo (Clube dos Idosos);B) Curso d'água próxima a nascente(Clube do Idosos).

O ponto localizado ao lado do moinho de Dois Vizinhos (Região Sul), que também apresenta a vegetação remanescente aparentemente conservada, contando também com árvores de Uva do Japão (*Hovenia dulcis*) em sua fisionomia. Sua preservação é significativamente ameaçada por diversos fatores, tais como a presença constante de veículos nas proximidades e também as passagens para civis construída na lateral do local, que pode vir a representar uma ameaça de depósito de lixo, já que não há lixeiras em sua proximidade e também nenhuma placa indicadora de área localizada em zona protegida para conscientizar as pessoas sobre a importância de preservar a nascente. Na Figura 15 a seguir, é possível observar a vegetação inserida neste ponto de estudo:



Figura 15 - Nascente localizada no Moinho de Dois Vizinhos.

As áreas visitadas próximo ao Loteamento Gubert, foram caracterizada por apresentar indícios visíveis de poluição, observado principalmente também pelo forte odor, e ainda há diversos edifícios sendo construídos ao redor desta área, que conta com a presença de remanescente florestal.

Os locais observados que menos estavam conservados são apresentadas a seguir. O primeiro está localizado no bairro Jardim da Colina (Centro Norte, ao lado do “Pesque Pague”), ao lado da nascente caracterizada pela presença de telhas provenientes da construção civil. Com a situação do qual se encontra este local, não apresentando remanescente florestal, disposição inserida na valeta da via para automóveis, pesqueiro ao redor, corpos sólidos presentes, coluna elétrica na encosta e outras possíveis fontes de contaminação, a integridade deste corpo hídrico foi comprometida. Na Figura 16 a seguir, é possível observar os pontos levantados:



Figura 16 - A); B); C): Córrego localizada próximo ao Pesque Pague.

As nascentes geradas entre Loteamento das Palmas, Gross e Maragoni localizada próximo ao Lago Dourado não foram propriamente encontradas, sendo que esta área apresenta uma grande extensão de vegetação sendo a área caracterizada principalmente por apresentar gramíneas com porte alto. Acerca deste local nota-se que há vegetação presente, com certo grau de conservação, ainda mais por ser inserida em uma área com diversas edificações. Na Figura 17 a seguir, é possível observar como esta área esta caracterizada:



Figura 17 - Área das nascentes próximo ao Lago Dourado.

Essas duas nascentes que foram geradas e podem ser observadas ao lado esquerdo do Lago Dourado apesar de não terem sido precisamente encontradas, indicam que do local resquício considerável de vegetação, além

também de contar uma área úmida adjacente, que leva a consideração de que há sim uma nascente nesta localidade, porém o programa não indicou precisamente o ponto em questão. Vale ressaltar também que este local é uma área úmida, assim como observado, logo indicando que a área necessita desta APP para sua preservação. Na Figura 18 a seguir foi gerada uma imagem que traz a suposta localidade destas nascentes, indicando ainda a delimitação da área úmida inserida neste local, do qual seria a necessário restaurações e replantios para cumprir a métrica previsto na legislação.



Figura 19 - Situação da área úmida próximo ao Lago Dourado.

O estudo de caso realizado nas proximidades da Rua Manoel da Nóbrega (Centro Norte), traz a situação deste local indicando que além de haver uma devastação antrópica evidente, o local ainda apresenta postes de fiação nas margens do rio, oferecendo perigo físico a população e possíveis acidentes em situações de chuva intensa. Neste local a vegetação não é suficiente para garantir a estabilidade geológica da área, assim como em outros casos abordados, sendo que também observado que a qualidade hídrica não atende o esperado. Além deste local estar degradado, encontra-se entre duas vias de movimento considerável, e que ainda acarretam em maiores danos a integridade da vegetação, além de ser localizado entre diversos lotes com residências, que oferecem assim riscos evidentes de contaminação do

local. Poderiam ser realizadas diversas ações de arborização, aproveitando ainda para aprimorar a beleza cênica existente, tornando ainda o bairro mais atrativo para ações de investimento econômico de maneira geral.

Relacionando com esta área encontrada, Bandeira et al (2016) afirmam que quando há uma região onde o solo é susceptível a erosão, os sedimentos arenosos presentes são carreados pelo rio que corta a cidade (canal do rio Grandeiro) gerando assim o processo de assoreamento do canal, ou seja, isso faz com que o solo perca a sua capacidade suficientemente boa para armazenar a água, e que ainda quando somado aos efluentes gerados pelas residências, hospitais ou mesmo fábricas pode acarretar em deslizamentos de terra e inundações. Relacionando estas colocações com o presente trabalho, pode-se relevar esta questão considerando que o espaço presente na encosta do rio por mais que não esteja ocupada a níveis extremos de ameaça, demonstram que há um risco de ocorrer esses desastres “naturais” na localidade. Na Figura 19 a seguir, pode-se observar a situação do qual encontra-se o local em questão:



Figura 19 – A); B): Córrego localizado próximo a Rua Martin Dalpasqual (Próximo ao Lago da Paz).

Este córrego acima tem seu curso vindo de uma área localizada entre duas propriedades residenciais. Há vegetação considerável nesta área, mas

com intensa presença de gramíneas e poucas árvores. Na Figura 20 a seguir, observa-se a presença de residências nas encostas do córrego:



Figura 20 - A);B) Nascente localizada próxima a Rua Manoel da Nóbrega (Região Norte).

4.3 LAGO DA PAZ E LAGO DOURADO

A partir da Figura 21 a seguir, é possível observar qual a situação encontrada no Lago da Paz (Região Norte), que conta com a presença de lixos nas proximidades da borda. Este local oferece riscos diretos e indiretos que podem gerar problemas como inundações, podendo afetar prontamente a rua e os loteamentos adjacentes, oferecendo riscos as construções e as pessoas que moram nestes locais.

Sua área é caracterizada por apresentar vegetação ao redor em estado de degradação e ainda a presença de corpos sólidos na beira do lago demonstrando que este local está ameaçado e já foi muito modificado. Ações de reestabelecimento de espécies arbóreas no local poderiam refazer a área, trabalhando com a presença de comunidades acadêmicas por exemplo e tornar assim projetos deste pleito alcançáveis e práticos.



Figura 21 - A) Dejetos de lixo no Lago da Paz; B) Arredores do lago com presença de gramíneas.

A pequena porção de remanescente florestal no referido local pode ser observada na Figura 22, que a partir da metragem também atribuída conforme a legislação prevista no Código Florestal, do qual atribuo 15 metros para APP de lagos artificiais, do qual deveria estar preservado neste local e que não está por conta da degradação:



Figura 22 – Situação APP Lago da Paz.

A situação observada no Lago Dourado é de avanço de construções, com os loteamentos estendendo-se ao redor, e ainda é possível notar como há lixo contido nas bordas no lago, além ainda de contar com uma via com trânsito movimentado. Nessa situação de estudo seria muito importante a ação de projetos por parte da prefeitura que resolvessem estas questões, já que este local é de grande procura por parte da população do município. Na Figura 23 a seguir observa-se estas colocações:



Figura 23 - Verificação *in locu* no Lago Dourado.

Gerado em ambiente SIG, foi possível determinar que a APP necessária para garantir a estabilidade biológica e outras ações garantidas pela presença desta vegetação não estão cumpridas no Lago Dourado. A partir da geração do *buffer* de 15 metros ao redor da área do local, nota-se que são necessárias ações de restauração. Assim como aborda a Figura 24 a seguir, gerada em ambiente SIG, tem-se a situação deste referido local:

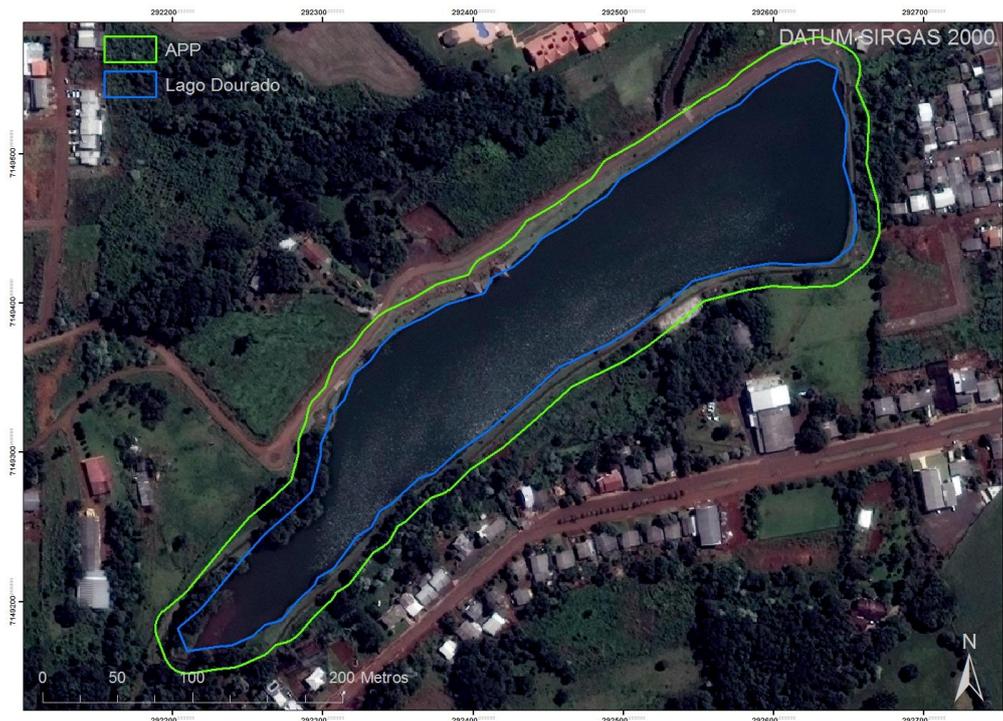


Figura 24 - APP Lago Dourado.

Ainda na região do Lago Dourado, há duas áreas úmidas localizadas ambas no interior de quatro lotes distintos que chamou a atenção por encontra-se visivelmente ameaçada e que também não tem a sua preservação necessária para garantir a integridade deste local, devendo também ser preservado 15 metros de extensão para esta área, assim como observa-se na Figura 25 a seguir, sendo interessante observar que a área úmida B apresenta considerável remanescente florestal, satisfazendo quase 100% a metragem necessária de APP:



Figura 25- A);B): Áreas úmidas próximo ao Lago Dourado.

Estas foram as áreas de estudo escolhidas para representar as diferentes situações que foram encontradas no presente trabalho, e representam os pontos positivos e negativos encontrados a campo em conjunto com situações que deveriam ser corrigidas.

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados, conclui-se que:

Não existem APP's com declividade superior a 45° no perímetro urbano de Dois Vizinhos, porém essa afirmação deve ser melhor elaborada por outros trabalhos que visem identificar por diferentes métodos essas condições encontradas em ambiente SIG, para chegar a veracidade dessa afirmação.

Os dados verificados permitem o desenvolvimento de atividades e planejamento de gestão ambiental de APP urbanas, e servem de embasamento para servem desenvolvidos outros trabalhos que auxiliem nesse tipo de gestão.

São necessários trabalhos monitoramento e recuperação ambiental das nascentes e dos córregos inseridos no perímetro urbano de Dois Vizinhos-PR, tal como a utilização da educação ambiental por exemplo para recuperar áreas degradadas, realização de mutirões, envolvimento de técnicos para monitorar as áreas, dentre outras ações.

As APP's situadas no Lago Dourado e no Lago da Paz necessitam de restauração por parte do Poder Público Municipal, sendo essenciais para a conscientização da população local quanto a necessidade de preservação dos recursos hídricos;

6 RECOMENDAÇÕES

Tendo em vista a necessidade de recuperar e preservar as nascentes em ambiente urbano, e sendo atribuído ao poder público local esta responsabilidade, recomenda-se que haja maior empenho e preocupação, não apenas por parte da prefeitura, mas de todos os entes ligados a ação do poder público, como por exemplo, os Conselhos e as Organizações Não Governamentais, ou ainda, o poder judiciário e o legislativo, no sentido de se organizarem e passarem a dar maior prioridade à gestão e à fiscalização do uso dos recursos naturais e a mais especificamente, à preservação dos corpos hídricos, inseridos nos limites urbanos de Dois Vizinhos.

De acordo com a definição prevista na legislação para a preservação das APPs, as ações relacionadas a estes ambientes devem se dar de tal maneira a recuperar novamente as funções ambientais destas áreas, sendo que devem retornar o meio alterado ao máximo estado original destas localidades.

Com efeito, são essenciais no planejamento da preservação das APP's urbanas, a promoção de atividades de educação ambiental, uma vez que *a priori*, a população ainda possui baixo nível de conscientização, quanto à necessidade de preservação daquelas áreas. Estas ações de educação ambiental podem, por exemplo, envolver as instituições de ensino (fundamental, médio e superior), em projetos integrados de plantio de mudas e monitoramento ambiental.

Além disso, também é essencial promover a participação de profissionais das áreas de engenharia florestal no corpo técnico do município, integrando o Conselho Municipal e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, A. F. B. Elementos de Geoprocessamento: Nível básico **Apostila IEP & Universidade Federal do Paraná**. 17 p., Curitiba/PR, 2002.

ARAÚJO, S. M. V. G. As áreas de preservação permanente e a questão urbana. **Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados**: Consultoria Legislativa. Brasília/DF. 2002. 13 p.

ARES. Atlas das áreas com potencial de riscos do Estado do Espírito Santo. Vitória: Imprensa Estadual, 2006. 125 p.

BADIRU, A. I.; PIRES, M. A. F.; RODRÍGUEZ, A. C. M. Método para a Classificação Tipológica da Floresta Urbana visando o Planejamento e a Gestão das Cidades. **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, v. 12, p. 1427-1433, 2005.

BOSQUILA, R. W. D. **Geotecnologias aplicadas ao mapeamento de drenagens nascentes**. 137 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Mestre em Ciências pela Universidade Estado de São Paulo. Piracicaba/SP, 2014.

BRASIL. **Lei n 4.771 de 15 de Setembro de 1965**. Código Florestal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, DF, 16 de Set. Seção 1. p.9529-9531.

BRASIL, Paraná (1988). **Decreto 18.295, nº 9330, de 11 de novembro de 2014**. Súmula Instituição, nos termos do art. 24 da Constituição Federal, do Programa de Regularização Ambiental das propriedades e imóveis rurais, criado pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 11 nov. 2012, art. 19, p. 4.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Do meio ambiente: artigo 225. Brasília, DF, 1988. Cap.6.

BRASIL. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Institui o Código Florestal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 2012.

BRASIL. **Medida Provisória 2.166-67**, de 24 de agosto de 2001. Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei n. 4.771 de 1965: código florestal. Brasília, DF, 2001.

Cadernos da Mata Ciliar. **PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DAS NASCENTES DE ÁGUA E VIDA**. Nº 1. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. 36 p.2009.

CAMPAGNOLO, M. **Sistemas de Detecção Remoto Resoluções de Imagens**. Geomática e SIGDR 2010-2011. 16 p., 2011.

COVRE, E.B.; JUNIOR, P.R.C.; SALOMÃO, F.X.T. **DELIMITAÇÃO CARTOGRÁFICA DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE NASCENTES E CURSOS S'ÁGUA NA ÁREA URBANA DE CUIABÁ**. I Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo. UFMT. Cuiabá, MT. 2009.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Santa Cruz do Capibaribe. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 21p.

DOIS VIZINHOS. **Dados gerais**.2009.

Disponível em:< <http://doisvizinhos.pr.gov.br/sobre-o-municipio/dados-gerais/>>. Acesso em 01 de outubro de 2016.

ELTZ, M. Reforma do Código Florestal: um breve histórico de nossa legislação progresso. 2012, 10 p.

EMBRAPA. **Projeto Rio Sesmaria**. Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica. 1979.

ESRI - Environmental Systems Resource Institute. ArcMap 10. ESRI, Redlands, California, 2010.

FABER, M. **A importância dos rios para as primeiras civilizações: história ilustrada**, 1ª Edição. , Vol. 2, 24 p.

FRANK, B. s, L. (org). **Desastre de 2008 no Vale do Itajaí - Água, Gente e Política** - Agência de Água do Vale do Itajaí, 2009.

FRANÇA, L. E. FILHO, B.S.S. Estudo do conflito ambiental do uso e ocupação do solo em APP no município de Nova Lima-MG. Universidade Federal de Minas Gerais 8-11. 2008.

GARCIA, Y. M. ; O Código Florestal Brasileiro e suas alterações no Congresso Nacional. *Geografia em Atos*, v. 1, p. 54-74, 2012.

GARCIA, Y. M. O código florestal brasileiro e suas alterações no Congresso nacional. **Geografia em Atos (Online)**, v. 1, n. 12, 2012.

GODINHO, M. D. S.; PEREIRA, R. O.; RIBEIRO, K. D. O.; SCHIMIDT, F.; OLIVEIRA, A. E. Classificação de refrigerantes através de análise de imagens e análise de componentes principais (pca). **Revista Química Nova**, Vol. 31, No. 6, 1485-1489, 2008.

GOMES, E.; PESSOA, L.M.C.; JÚNIOR, L.B.S. Medindo **Imóveis Rurais com GPS**. Brasília: LK-Editora, 2001. 136p.

GUERRA, A. T; GUERRA, A.J.T. 2009. Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 648 p

KENGEN, S. A política florestal brasileira: uma perspectiva histórica. *Série Técnica IPEF*, v. 14, n 34. I SIAGEF. Porto Seguro, julho 2001, p. 18-34.

LANDAU, E. C.; GUIMARÃES, D. P. Análise Comparativa entre os modelos digitais de elevação ASTER, SRTM e TOPODATA. In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 2011, Curitiba. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2011, p.4003-4010.

LEIVAS, J.; GUSSO, A.; FONTANA, D. C.; BERLATO, M. A. Estimativa do balanço de radiação a partir de imagens do satélite ASTER. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. p.255-262.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba, PR. 1968.

MELGAÇO, L. M.; SOUZA , C. R. F.; STEINMAYER, M. Comparação entre modelos digitais de elevação gerados por sensores ópticos e por radar. In:

Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 12., Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005, p. 1215-1220.

MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. **Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto**. 266 p., Brasília/DF, 2015.

MINELLA, J. P. G.; MERTEN, G. H.; RUHOFF, A. L. Utilização de métodos de representação espacial para cálculo do fator topográfico na equação universal de perda de solo revisada em bacias hidrográficas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 4, p. 1455-1462, 2010.

MORAES, E. C. **Fundamentos de sensoriamento remoto**. Instituto Nacional de Pesquisas-INPE. 23p., 2012.

PANIZZA, A. C; FONSECA, F. P. Técnicas de interpretação visual de imagens. **GEOUSP: Espaço e Tempo** , n. 30, p. 30-43, 2011.

PARANÁ, Assembléia Legislativa. **Projeto Complementar PLC nº 31/2015**. Altera o Catítulo IV da Lei 450, de 06 de julho de 1989, a fim de regulamentar a área de preservação permanente urbana no município de Pitanga, nos termos da Lei Estadual 18.295/2012.

Disponível em:
file:///C:/Users/Camila/Downloads/Projeto%20de%20Lei%20n%C2%BA%2031-2015%20-%2001%20-.pdf>. Acesso: 30 out. 2015.

PAULA, S N. C. **Do ambiente-natureza a visão holística: os caminhos da relação do ser humano com o meio ambiente**. Monografia de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo. 65 f, Vitória/ES, 2009.

PAZ, A. R.; COLLISCHONN, W.; TUCCI, C.E.M. Geração de direções de fluxo para modelagem hidrológica de grande escala. **Rhama**. Online. 20p., 2005.

PELUZIO, T. M. O. et al. **Mapeamento de áreas de preservação permanente no ArcGIS 9.3**. v.1, 58 p.Porto Alegre: Caufes, 2010.

PINHO, E. **Legislação Urbana e regulação da habitação de interesse social**. In: Planejamento Ambiental - Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro, 2009.

PONZONI, J.; SHIMABUKURO, Y. E.; KUPLICH, T. M.; **Sensoriamento remoto da vegetação**. 2. ed. atualizada e ampliada. São Paulo: Oficina de textos, 2012.

RATTNER, H. Sobre exclusão social e políticas de inclusão. **Revista Espaço Acadêmico**. Maringá, n.18, nov. 2002.

RENNÓ, C. D.; NOBRE, A. D.; CUARTAS, L. A.; SOARES, J. V.; HODNETT, M. G.; TOMASELLA, J.; WATERLOO, M. J. HAND. a new terrain descriptor using SRTM-DEM: Mapping terra-firme rainforest environments in Amazonia. **Remote Sensing of Environment**, New York, v.112, p.3469-3481, 2008.

RIBEIRO, B. M. G. **Avaliação das imagens WorldView-II para o mapeamento da cobertura do solo urbano utilizando o sistema InterIMAGE**. 2010. 177 p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2010.

RICETO. As áreas de preservação permanente (APP) urbanas: sua importância para a qualidade ambiental nas cidades e suas regulamentações. **Revista da Católica**. v. 2, n.4, p. 1-10, jul-dez. 2010.

ROCCO, R.; SILVA, P. **Apostila de Legislação Ambiental**. MBA em Vocabulário Jurídico. Vol. IV, 12ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 1997.

ROCHA, J.A.M.R. GPS: **Uma Abordagem Prática**. 4.ed. Recife: Bagaço, 2003. 232p.

ROCHA, J. C. **Cor luz, cor pigmento e os sistemas RGB e CMY**. 19 p., 2015. Disponível em:

ROQUE, C.G.; OLIVEIRA, I. C.; FIGUEIREDO, Everton V.; CAMARGO, Mairo F. Georreferenciamento. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**. Alta Floresta, v. 4, n. 1, p.87-102, 2006.

SCHIMIDT, F.; OLIVEIRA, A.; OLIVEIRA, S. **Classificação de refrigerantes através de análise de imagens e análise de componentes principais (PCA)**. Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás. 9 p., Goiânia-GO. 2008.

SETTI, A.A.; LIMA, J.E.F.W.; CHAVES, A.G.M.; PEREIRA, I.C. **INTRODUÇÃO AO GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS**. Brasília: Agência

Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 200. 207 p.

SEPE, P. M. ; PEREIRA, H. M. S. B. . O desenvolvimento urbano e as Áreas de Preservação Permanente no município de São Paulo. In: 2º Seminário Nacional sobre Áreas de Preservação Permanente em Meio Urbano, 2012, Natal-RN. **Anais...** 2012. v. 1.

SILVA, F.; FOLETO, Eliane M.; ROBAINA, L.E.S. Áreas de preservação permanente e áreas de risco ambiental: quando as duas terminologias se concentram na mesma tragédia. O caso do morro do Baú em Santa Catarina e de Região serrana do Rio de Janeiro. **Revista Geonorte**. Universidade Federal do Amazonas, Edição Especial, 2012, V.1, N.4, p.459-473, 2012.

SOBRINHO, T.A.; OLIVEIRA, P. T. S.; RODRIGUES, D.B.B.;AYRES, F.M. Delimitação automática de bacias hidrográficas utilizando dados SRTM. **Rev. Eng. Agrícola**, Jaboticabal, v.30, n.1, p.46-57, jan./fev. 2010.

SOUZA, S. B. DE; F. JÚNIOR, L.G. (2012), Relação entre temperatura de superfície terrestre, índices espectrais e classes de cobertura da terra no município de Goiânia (GO). **Revista Espaço Geográfico em Análise**. Vol. 26. Paraná, p. 75 – 99.

TONIOLO, E. R. **Mapeamento florestal**. Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto - Geophoto. 31 p.

UNITED NATIONS DISASTER RELIEF OFFICE.UNDRO's (UNDRO). Approach to Disaster Mitigation. **UNDRO News**, jan.-febr.1991.Geneva: Office of the United Nations Disasters Relief Co-ordinator. 20p., 1991.

VALERIANO, M. M. **TOPODATA: guia de utilização de dados geomorfométricos locais**. São José dos Campos: INPE, 44p. 2008.

VIANA, E. M. **Reserva Legal e Área de Preservação Permanente na zona rural: um estudo de negociação entre atores em municípios do Vale do Taquari – ES**. 167p. Dissertação de Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2001.

VITORIANO, A.M. As áreas de preservação permanente urbanas: Usos sustentáveis e usos alternativos na lei nº 12.651/2012. **Publica Direito**.

ZAKIA, M. J. B.; DERANI, C. Situação Jurídica das Florestas Plantadas. As florestas plantadas e a água: Implementando o conceito da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento. São Carlos: RIMA 2006. p. 171 – 184. 2006.