

Mapeamento de Nascentes e da Área de Preservação Permanente no Município de Céu Azul – PR

Mapeo de Mananciales y del Área de Preservación Permanente en el Municipio de Céu Azul – PR

Mapping of Springs and Permanent Preservation Area in the Municipality of Céu Azul - PR

Daiane Teixeira Schier

Engenheira Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - *Campus* de Medianeira. E-mail: daiane_schier@hotmail.com

Anderson Sandro da Rocha

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - *Campus* de Medianeira. E-mail: andersonsdr@gmail.com

Recebido: 14 de outubro de 2017 Aceito: 15 de março de 2018
Disponível on-line em <http://e-revista.unioeste.br/index.php/pgeografica>

Resumo - O uso exploratório do meio ambiente aliado à carência de um planejamento ambiental acarreta em diversas alterações do meio natural, diante disso, as técnicas de geoprocessamento vêm sendo utilizada como instrumento para o monitoramento e fiscalização de ambientes. Sendo assim, o presente estudo visou à elaboração do mapeamento de nascentes e da área de preservação permanente no município de Céu Azul, identificando os principais conflitos de uso e propondo medidas mitigatórias nas áreas que não apresentam o raio de preservação permanente de acordo com a legislação vigente. A identificação das nascentes e de suas áreas de preservação, bem como a elaboração do mapa de uso e cobertura da terra foram desenvolvidos no software *Google Earth Pro* e confirmadas com visitas a campo. Com o mapeamento, verificou-se que das 71 nascentes presentes na área de estudo apenas 9 estão totalmente protegidas por vegetação, ou seja, 12,67% do total, o restante apresenta conflito de uso principalmente com a pastagem, contribuindo para o assoreamento e contaminação dos corpos d'água.

Palavras-chave: Conflitos de uso da terra; Geoprocessamento; Preservação.

Resumen – El uso exploratorio del medio ambiente aliado a la carencia de una planificación ambiental acarrea en diversas alteraciones del medio natural. Las técnicas de geoprosesamiento vienen siendo utilizadas como instrumento para el monitoreo y fiscalización de ambientes. Por lo tanto, el presente estudio apunta a la elaboración del mapeamiento de mananciales y del área de preservación permanente en el municipio de Céu Azul, estado de Paraná, identificando los principales conflictos de uso y proponiendo medidas mitigatorias en las áreas que no presentan el radio de preservación permanente de acuerdo con la legislación vigente. La identificación de los mananciales y sus áreas de preservación, así como la elaboración del mapa de uso y cobertura de la tierra fueron desarrollados en el software *Google Earth Pro* y confirmados con visitas a campo. Con el mapeamiento, se verificó que de las 71 nacientes presentes en el área de estudio, sólo 9 están totalmente protegidas por vegetación, es decir, el 12,67% del total. El resto presenta conflicto de uso principalmente con el pastoreo, contribuyendo para el sedimentacion y la contaminación de los cuerpos de agua.

Palabras-clave: Conflictos de uso de la tierra; Geoprosesamiento; Preservación.

Abstract - The exploratory use of the environment together with the lack of an environmental planning entails several alterations of the natural environment. On the face of it, geoprocessing techniques have been used as an instrument for the monitoring and control of environments. Thus, the present study aimed at the elaboration of the mapping of springs and the permanent preservation area in the city of Céu Azul (Parana state, Brazil), identifying the main conflicts of use and proposing mitigating

measures in areas that do not present the permanent preservation radius according to the legislation in force. The identification of the springs and their preservation areas, as well as the mapping of land use and land cover were developed in the Google Earth Pro software and confirmed with field visits. With the mapping, it was verified that of the 71 springs present in the study area only 9 are totally protected by vegetation, that is, 12.67% of the total, the remainder presents conflicts of use mainly with the pasture, contributing to the sedimentation and contamination of water bodies.

Keywords: Conflicts of land use; Geoprocessing; Preservation.

Introdução

A abordagem das Áreas de Preservação Permanente (APP) contidas no Código Florestal manifesta-se com a sensibilização da sociedade a cerca do valor ecológico que a vegetação representa na preservação dos corpos d'água, na manutenção da biodiversidade e na proteção do solo, agregando benefícios para as populações (BRASIL, 2012).

A partir da década de 1980, o desenvolvimento de técnicas de computação e dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) tem permitido o manuseio de um grande número de dados sobre o meio físico (GUERRA e SILVA; BOTELHO, 1999), sendo possível a utilização de métodos para a delimitação das APP's baseando-se nos limites estabelecidos pela legislação.

Segundo Finotti *et al.* (2009) as ferramentas computacionais também permitem a realização do mapeamento de uso e cobertura do solo, auxiliando na determinação dos principais usos presentes na bacia, além da quantificação das áreas de vegetação nativa e seus conflitos de uso.

De acordo com Nascimento *et al.* (2005) as informações produzidas por imagens de satélite, principalmente as de alta resolução, são capazes de gerar diagnósticos e identificar os conflitos de uso em um determinado território, auxiliando no monitoramento e fiscalização de ambientes.

O monitoramento de bacias hidrográficas auxilia no planejamento ambiental, onde por meio da mensuração das diversas formas de degradação é possível contribuir na identificação de problemas ambientais (CUNHA e GUERRA, 2012).

A base de dados criada para o monitoramento de bacias auxilia no entendimento sobre os processos iniciais e interações que ocorrem dentro da mesma, facilitando o reconhecimento de áreas que necessitem da adoção de medidas de prevenção e/ou recuperação (JUSTUS, 2012).

Dentre os componentes presentes numa bacia as nascentes se destacam por serem os mais frágeis devido à facilidade de sua contaminação. Para controlar tal característica bem como contribuir com a disponibilidade da água e evitar o soterramento da mesma, é importante a adoção de medidas que visem à sua preservação e recuperação (SEMA, 2010).

Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo a delimitação das áreas de preservação permanente ao entorno de nascentes e a identificação dos principais conflitos de uso presentes em uma área no município de Céu Azul, propondo medidas mitigatórias para minimizar os impactos sofridos pelo meio.

Material e Métodos

Área de Estudo

A área de estudo localiza-se inserida no município de Céu Azul situado na região oeste do estado do Paraná (Figura 1), a população estimada do município é de 11.649

habitantes, com área territorial de 1179,449 km², dos quais 852 km² correspondem à mata nativa preservada, o Parque Nacional do Iguaçu (IBGE, 2010).

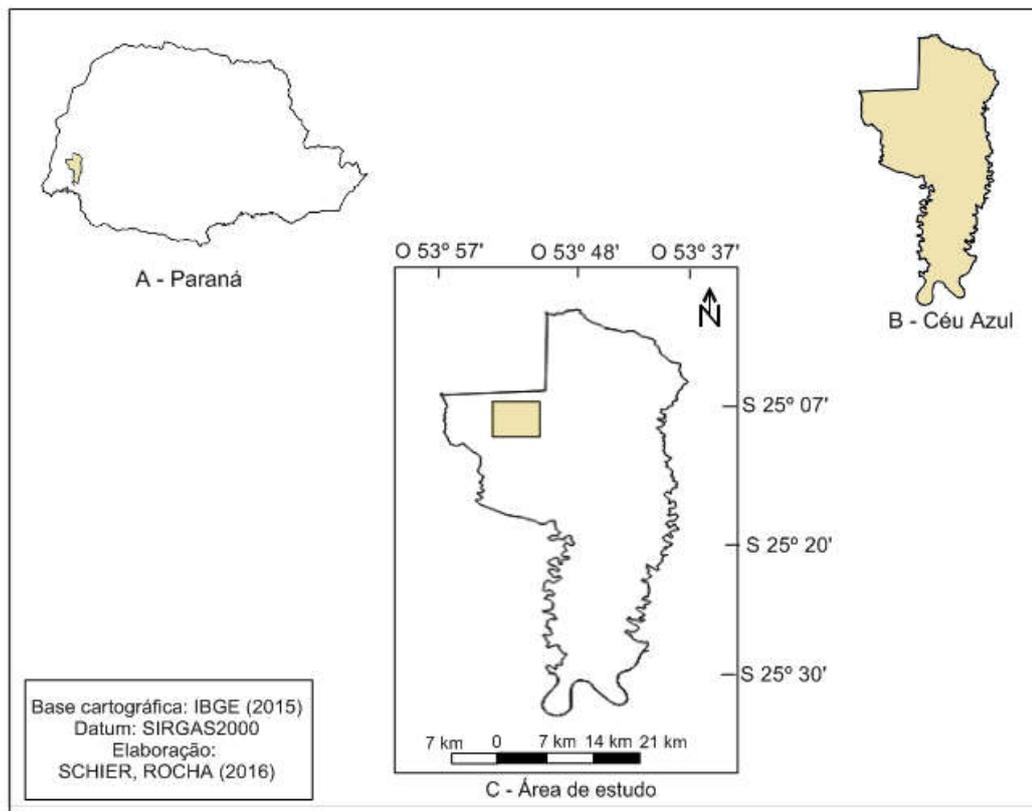


Figura 1 – Localização geográfica da área de estudo

Em relação à geologia, o município localiza-se na formação Serra Geral que cobre grande parte do Terceiro Planalto, além da ocorrência de diques intrusivos associados ao Arco de Ponta Grossa, desde a região litorânea (PARANÁ, 2016).

Segundo Santos *et al.* (2006) o município de Céu Azul faz parte da unidade morfoestrutural da bacia sedimentar do Paraná, apresentando dissecação média, topos alongados e aplainados, vertentes convexas e vales em V, modeladas em rochas da formação Serra Geral, principalmente o basalto e com relação a subunidade morfoescultural o município está localizado no Planalto de Cascavel.

De acordo com o mapa de solos do ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (2008) as principais classes de solo presentes no município de Céu Azul são o Latossolo Vermelho, Neossolo Litólico e Nitossolo Vermelho, sendo que destes, o Latossolo é o predominante.

A vegetação predominante do município corresponde a Floresta Estacional Semidecidual, que contém como maior remanescente o Parque Nacional do Iguaçu, o qual possui uma área de 185262,2 ha representando 72% de Céu Azul, abrangendo uma riquíssima biodiversidade, constituída por espécies representativas da fauna e flora brasileira (SEMA, 2010; ICMBio, 2016).

Na área de estudo esta contida a Sanga Ibiapó, que nasce no Bosque Municipal e será utilizada como fonte de captação de água para abastecimento do município, a Sanga Menegus que beneficia uma indústria agroindustrial, além do Rio Azul localizado no Parque Nacional do Iguaçu e a Bacia do Rio Treze utilizada para fins agrícolas (CÉU AZUL, 2008).

De acordo com a classificação climática de Köppen a região Oeste do Paraná é denominada de Cfa (clima subtropical), apresentando temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida (IAPAR, 1998).

Metodologia

Para atingir os objetivos propostos, na primeira etapa do estudo foi delimitado um retângulo envolvente sobre a área urbana e periurbana do município de Céu Azul, correspondendo a área de estudo. Posteriormente, realizou-se a identificação das nascentes presentes nesta área por meio de visitas a campo e utilização do software *Google Earth Pro*.

Na sequência, foi feita a análise para constatar se as nascentes estavam ou não de acordo com a legislação no que diz respeito à área de preservação permanente estabelecido pela Lei 12.651/2012 correspondendo a 50 metros, utilizando para isso o mesmo software.

A segunda etapa do estudo consistiu na identificação dos conflitos de uso presentes nas áreas de preservação permanente. Para isso, elaborou-se o mapa temático de uso e cobertura da terra com o software *Google Earth Pro 2016*, onde foram delimitados polígonos de diferentes colorações representando cada classe de uso do solo, sendo estes o uso agrícola, pastagem, vegetação florestal, área urbana em expansão e área urbana consolidada.

Após a identificação das nascentes que não estão protegidas pelo raio de preservação permanente e a identificação de seus conflitos de uso foram sugeridas medidas mitigatórias para minimizar os impactos sobre o meio.

Resultados e Discussão

Caracterização do Uso e Cobertura da Terra nas Áreas de Nascentes

Visando compreender a distribuição espacial dos usos da terra presentes nas áreas de nascentes foram identificadas as atividades antrópicas e as coberturas florestais (Figura 2) com suas respectivas porcentagens em uma área de aproximadamente 40 km². Na Tabela 1 pode-se verificar que atualmente a agricultura compreende a principal forma de uso, seguida da vegetação florestal, pastagem e das áreas urbanas.

Em regiões de média vertente há um predomínio do uso agrícola, destinado para culturas de milho e soja no verão e trigo no inverno, sendo comercializados em sua maioria em cooperativas da região que os utilizam para fabricação de ração, óleo e farinha respectivamente. Uma parcela do que é produzido também é destinado para a exportação (CÉU AZUL, 2008).

Nas áreas mais planas do município encontram-se as atividades urbanas consolidadas e em expansão, próximas a BR-277. A área urbana consolidada representa 8,36% do total, enquanto que a área urbana em expansão corresponde a 1,77%, ocupando locais anteriormente destinados a culturas agrícolas (CÉU AZUL, 2008).

Os locais destinados a pastagens encontram-se na baixa vertente normalmente próxima aos cursos d'água e somam 12,35% da área total, sua principal aplicação é com bovinos, possuindo cerca de 22.173 cabeças distribuídas em 493 propriedades (CÉU AZUL, 2008).

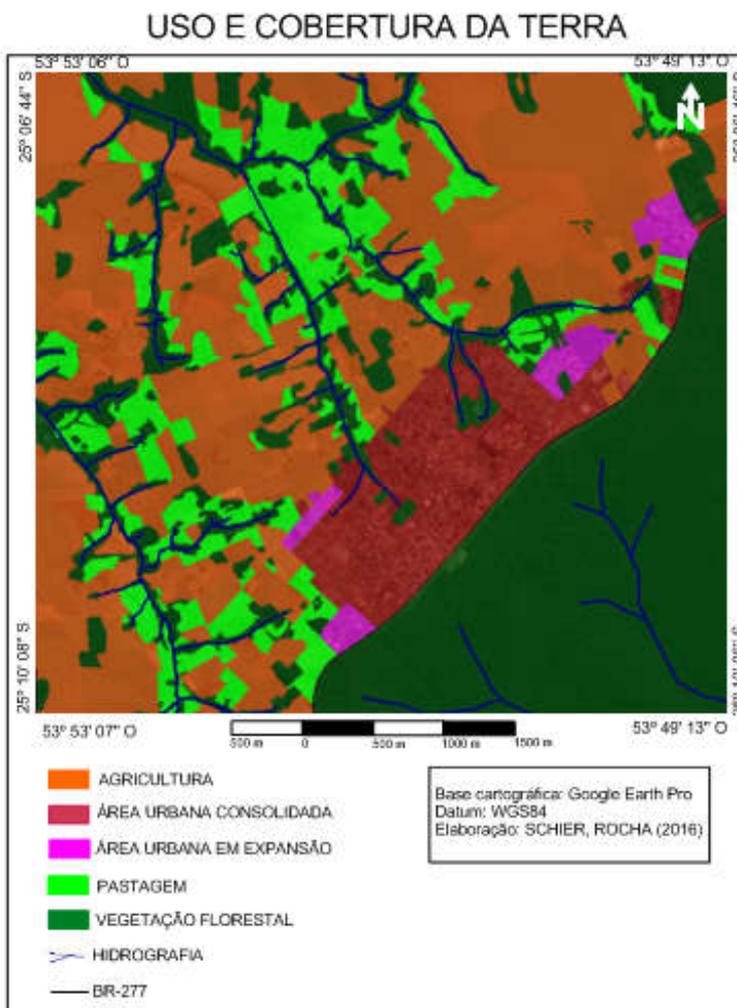


Figura 2 – Mapa de uso e cobertura da terra da área de estudo em Céu Azul
Fonte: Os autores.

Tabela 1 – Áreas do uso e cobertura da terra

Uso e cobertura da terra	Área (km ²)	Porcentagem (%)
Área urbana consolidada	3,377	8,36
Área urbana em expansão	0,716	1,77
Agricultura	16,032	39,67
Pastagem	4,992	12,35
Vegetação	15,294	37,85
Área Total	40,411	100,00

A maior parcela de vegetação encontra-se na região sudeste do mapa, sendo este o Parque Nacional do Iguaçu, além do bosque municipal e nas áreas próximas aos cursos hídricos.

Com relação à mata ciliar presente ao longo dos cursos d'água observa-se que a mesma é descontínua e em alguns casos disputa espaço com construções irregularmente dispostas, portanto, em determinados locais a legislação não está sendo atendida.

A mesma situação ocorre nas áreas ao entorno das nascentes, sendo que na maioria dos casos não é respeitado o raio de 50 metros como APP, incluindo a nascente que é utilizada pela cooperativa agroindustrial, onde em seu trecho inicial recebe ocupação irregular em diversos lotes.

Em seu estudo Soares *et al.* (2011) identificaram os conflitos de uso da terra presentes na Bacia Hidrográfica do Ribeirão São Bartolomeu identificando que 59,70% das APP's estavam sendo usadas ilegalmente, disputando espaço principalmente com áreas de pastagens e agricultura.

Oliveira *et al.* (2008) obtiveram resultados semelhantes nas áreas de preservação permanente no entorno do Parque Nacional do Caparaó, onde 73,75% destas apresentou uso indevido sendo a pastagem e a agricultura as principais classes de ocorrência.

Identificação e Análise das Áreas de Preservação Permanente

Foram constatadas um total de 71 nascentes por meio de observações a campo e auxílio do software *Google Earth Pro*, sendo que cada uma destas foi delimitada por um raio de 50 metros como demonstrado na Figura 3, posteriormente verificou-se quais apresentavam conflitos de uso.

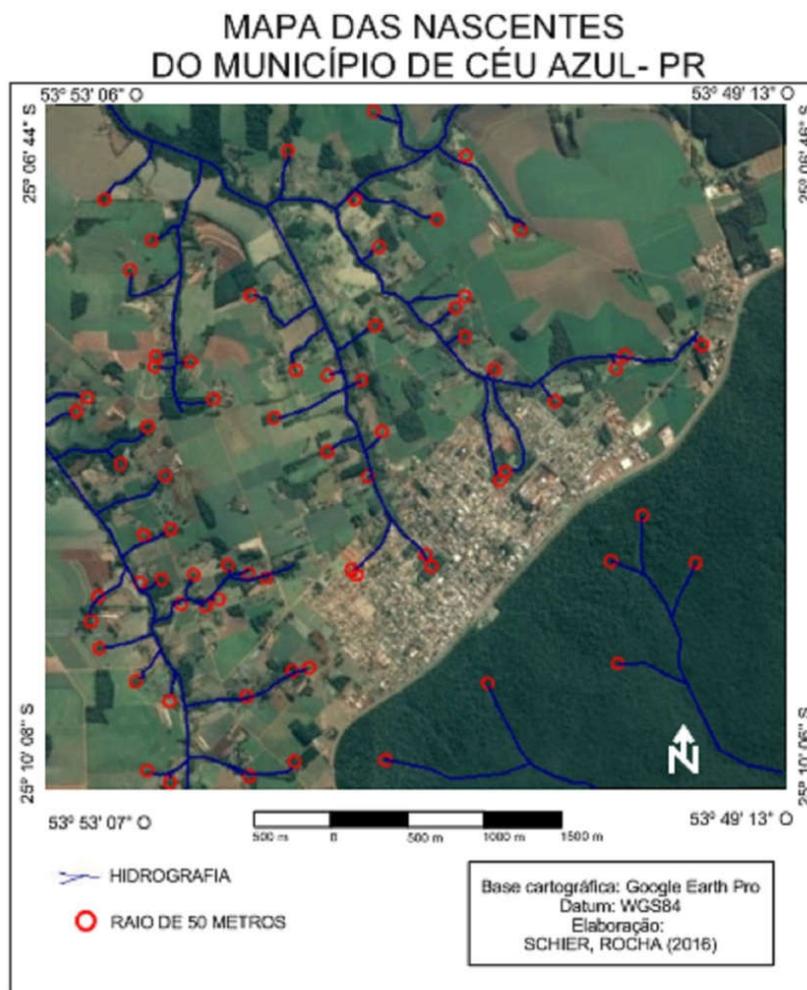


Figura 3 – Mapa de nascentes no município de Céu Azul.
Fonte: os autores.

A Tabela 2 demonstra o grau de proteção que cada nascente possui, sendo que apenas 9, das 71 nascentes possuem um raio de 50 metros de preservação permanente, ou seja, apenas 12,67% das nascentes estão em conformidade com a legislação vigente.

Tabela 2 – Grau de proteção das nascentes.

%	Nascentes
0-25	15
25-49	20
50-74	13
75-99	14
100	9

Das nove nascentes que possuem um raio de 50 metros de preservação, seis estão localizadas no Parque Nacional do Iguaçu ilustrado na Figura 4 e uma encontra-se no Bosque Municipal (Figura 5), o qual possui uma área de 2 hectares contendo espécies nativas (CÉU AZUL, 2008).

As outras duas nascentes, que se apresentam preservadas, estão localizadas em propriedades rurais, sendo que uma encontra-se cercada por espécies nativas e a outra possui em seu entorno além de espécies nativas o Eucalipto, porém, se não forem seguidas as técnicas de manejo o mesmo pode causar o empobrecimento e erosão do solo.

A maioria das nascentes apresenta menos de cinquenta por cento de sua área protegida, sendo que, o limite no qual deveria ser a área de preservação permanente está sendo invadido por áreas agrícolas e de pastagem, como demonstrando nas Figuras 6 e 7 respectivamente, tais invasões podem causar danos irreversíveis a este recurso.



Figura 4 – Parque Nacional do Iguaçu no município de Céu Azul.
Fonte: Os autores.



Figura 5 – Nascente protegida no Bosque Municipal do município de Céu Azul.
Fonte: Os autores.



Figura 6 – Nascente invadida por área agrícola no município de Céu Azul.
Fonte: Os autores.



Figura 7 – Nascente invadida por pastagem no município de Céu Azul.
Fonte: Os autores.

Sobrepondo o mapa de uso e cobertura da terra com o mapa de nascentes pode-se observar que dentre todas as nascentes apenas nove não possuem conflito de uso (Tabela 3), pois possuem uma área de preservação permanente adequada. Com relação às demais, o maior uso do solo próximo as nascentes são as pastagens, seguidos pela área agrícola e urbana.

Tabela 3 – Conflito de uso nas nascentes

Conflito de uso	Número de nascentes
Agricultura	24
Área Urbana	5
Pastagem	33

A substituição ou retirada da vegetação nativa próxima aos cursos d'água segundo Finotti *et al.* (2009) pode influenciar na regulação do microclima e na preservação do solo, além de alterar a disponibilidade e a qualidade dos corpos hídricos.

No caso das propriedades rurais devido à presença de animais e a utilização das nascentes como bebedouros, as mesmas podem ser influenciadas diretamente no que diz respeito à qualidade e quantidade da contribuição desta nascente para a microbacia. Esta situação poderia ser corrigida com a instalação de uma cerca ao redor das áreas de preservação permanente, conforme sugere Gomes *et al.* (2007).

Nestas áreas de pastagens o solo encontra-se compactado devido ao pisoteio constante de animais, fazendo com que infiltre menos água e conseqüentemente aumente o escoamento superficial, carregando partículas de solo, contaminantes e dejetos de animais até as nascentes.

O carreamento destes elementos até os olhos d'água faz com que aumente a concentração de matéria orgânica e contribui para o soterramento e contaminação devido à presença de microrganismos patogênicos que podem infectar o homem, portanto, nestas áreas deve-se respeitar o limite mínimo de 50 metros de preservação permanente.

Além da pastagem, outro conflito de uso identificado na área de estudo foi a agricultura, presente em 24 pontos de controle, o que corresponde a 37% do total. Segundo o IBGE (2006) uma grande área do município de Céu Azul é destinada a lavouras permanentes e temporárias, totalizando 1.083 hectares.

Nas áreas destinadas à agricultura foram evidenciadas algumas práticas de manejo conservacionistas, como plantio em nível e rotação de culturas, evidenciando que os agricultores possuem conhecimento sobre os benefícios que essas ações agregam ao solo, minimizando sua degradação.

Comparando as áreas de pastagem com as de uso agrícola, Souza e Alvez (2003) relatam que as pastagens embora bem manejadas e com boa cobertura do solo se caracterizam por menores valores de infiltração, indicando um solo compactado que com o impacto da gota de chuva irá desprender suas partículas, podendo contribuir para o soterramento de nascentes.

Com relação à área urbana, apenas cinco nascentes estão presentes e destas, somente uma está protegida, as restantes estão sujeitas diretamente a poluição devido à falta de proteção ao seu entorno e conseqüentemente por serem de fácil acesso incorre em usos inadequados, necessitando de medidas urgentes para sua preservação, entre elas, a existência de uma área de preservação permanente.

O solo presente nas APP's possui boa capacidade de infiltração e devido a camada de proteção formada pela serapilheira o impacto causado pelas gotas de chuva é minimizado, efeito evidenciado por Silva *et al.* (2005) em testes com simulador de chuva ao analisar a perda de solo que ocorre variando a porcentagem de cobertura do solo.

Medidas de Preservação de Nascentes

- I. Plantio de espécies florestais na área de preservação permanente que compreende ao raio de cinquenta metros ao redor de nascentes e ao entorno desse também é recomendado o plantio de espécies arbustivas para evitar o carreamento de partículas de solo até os corpos hídricos.
- II. A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (2010) ressalta que não existe uma composição ideal de espécies a serem plantadas, porém se tem a mais adequada para cada situação em específico. O planejamento e orientação de um corpo técnico especializado é fundamental para esse fim.
- III. Isolamento das APP's a fim de evitar a contaminação da água por indivíduos e animais, além da exploração indevida dessas áreas para a agricultura. Segundo Costa *et al.* (1996) o principal motivo das áreas de preservação serem ocupadas por práticas agrícolas é devido a fertilidade dos solos próximos ao leito dos rios.
- IV. Distribuição no uso do solo ao entorno de nascentes, sendo este feito pelo maior distanciamento possível de animais, para que seus dejetos não entrem em contato com a água, favorecendo o aumento no desenvolvimento de algas e a contaminação por agentes patogênicos que podem causar doenças no homem.

Além disso, os animais realizam a compactação do solo, fazendo com que diminua a infiltração da água. De acordo com a SEMA (2010) é importante que os solos possuam condições de infiltrar toda a água da chuva, impedindo a formação do fluxo superficial que pode vir a causar o soterramento das nascentes.

- V. Devem ser evitadas a implementação de instalações rurais como galinheiros, estábulos, pocilgas ou qualquer outra atividade próxima a área ao entorno de nascentes que traga riscos de contaminação por infiltração ou carreamento superficial (CALHEIROS *et al.*, 2004).

Medidas de Recuperação de Nascentes

Para os locais em que se pretende realizar a captação da água da nascente para posterior utilização é recomendado que faça sua preservação, para os demais casos o ideal é que a nascente permaneça sem nenhuma alteração, apenas com a área de preservação permanente.

No estado do Paraná para a recuperação de nascentes é utilizada a cartilha “Nascentes Protegidas” elaborada pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), o qual estabelece uma sequência de ações que devem ser realizadas, sendo estas:

- a. Limpeza do local: A limpeza das nascentes deve ser feita de forma manual evitando o máximo de danos a vegetação local. Nesta etapa deve ser retirada toda a terra assoreada sobre a nascente, bem como folhas, galhos e raízes.
- b. Preparo do solo-cimento: Enquanto ocorre a limpeza da nascente, o solo deve ser peneirado e misturado com cimento e água, na medida 5:1 (solo:cimento) no caso de solos argilosos e para solos menos argilosos utiliza-se a medida de 6:1. Posteriormente, a mistura será utilizada para cobrir a nascente.
- c. Construção da estrutura de proteção: Coloca-se uma camada da massa solo-cimento e sobre ela um cano (de 0 a 100 mm) que servirá para a limpeza da nascente e outro denominado cano de saída de água, para o uso local, este poderá ser de 25, 32 ou 50 mm, dependendo da vazão em questão.

Após a colocação de mais algumas camadas de solo-cimento os canos “ladrões” são inseridos, por eles o excesso de água passará, evitando o rompimento da barragem.

Com a barragem pronta, o espaço aonde foi retirado a terra do assoreamento é preenchido com rochas, após isso, é colocado o cano de tratamento que será utilizado para a desinfecção do interior da nascente. Por último, deve ocorrer o fechamento total com solo-cimento protegendo a nascente de possíveis assoreamentos.

- d. Isolamento da área: Quando o solo-cimento secar deverá ser colocado telas de proteção nos “ladrões” para que não ocorra à entrada de animais ou insetos no interior das nascentes que possam contaminar a água (SEMA, 2010).

A área ao entorno das nascentes deve ser cercada evitando a aproximação de animais, homens e veículos. Outra medida importante é a redistribuição das estradas localizadas próximas as nascentes, visando sua preservação (CALHEIROS, 2004).

Considerações Finais

Mediante a identificação e delimitação do raio de preservação que cada nascente continha foi possível observar que apenas 9 das 71 nascentes respeitam o raio de APP's, sendo que dessas, duas estão presentes na área agrícola, uma na área urbana e seis no Parque Nacional do Iguaçu.

Com bases nessas informações é possível avaliar que um grande número de nascentes presentes no município possui baixa proteção, apresentando como principal conflito de uso a pastagem seguido pela agricultura.

Os usos indevidos das APP's conferem uma maior compactação do solo, o que contribui para o carreamento de partículas até os corpos hídricos, podendo causar além de seu assoreamento a contaminação, tendo em vista a presença de resíduos animais nas pastagens e a aplicação de defensivos agrícolas nas áreas destinadas a cultivo agrícola.

Por meio desses levantamentos busca-se propor medidas para a conservação e recuperação dos recursos naturais nos ambientes urbanos e rurais, minimizando os impactos gerados no ambiente e garantindo sua preservação.

Referências

BRASIL. **Lei Federal nº12.651, de 25 de maio de 2012.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83>. Acesso em: 17 set. 2016.

CALHEIROS, Rinaldo de O.; TABAI, Fernando C. V.; BOSQUILIA, Sebastião V.; CALAMAR, Márcia. **Preservação e Recuperação das Nascentes.** Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ – CTRN, 2004.

COSTA, Thomaz.; SOUZA, M. G.; BRITES, Ricardo S. Delimitação e caracterização de áreas de preservação permanente, por meio de um sistema de informações geográficas (SIG). In: VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador. **Anais...** Salvador, p. 121-127, 1996.

CUNHA, Sandra B.; GUERRA, Antônio José T. **Geomorfologia e meio ambiente.** 11 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. 396p.

FINOTTI, Alexandra R.; FINKLER, Raquel.; SILVA, Maurício D.A. **Monitoramento de recursos hídricos em áreas urbanas.** Caxias do Sul, RS: Educs, 2009, 272 p.

GOMES, Natalino M.; FARIA, Manoel A.; SIVA, Antônio M.; MELLO, Carlos R.; VIOLA, Marcelo R. Variabilidade espacial de atributos físicos do solo associados ao uso e ocupação da paisagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.11, n.4, p.427–435, 2007.

GUERRA, Antônio José T.; SILVA, Antonio S.; BOTELHO, Rosangela G. M. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. 340p.

IAPAR – Instituto Agrônomo do Paraná. **Cartas Climáticas do Paraná.** Londrina, 1998.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário.** 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Infográficos: dados gerais do município.** 2010.

ICMBio – Instituto Chico Mendes. **Parque Nacional do Iguaçu,** 2017. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/parnaiguacu/biodiversidade/14-fauna.html>>. Acesso em: 24 out. 2017.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografias e Geociências. **Solos – Estado do Paraná.** 2008.

JUSTUS, Cláudia Maria. Utilização do SIG para monitoramento de alguns parâmetros físico-químico das águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Pedro em Faxinal – PR. **Geingá: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia**, Maringa, v. 4, n.2, p.26-39, 2012.

NASCIMENTO, Melchior.; SOARES, V.P.; RIBEIRO, Carlos A.A.S.; SILVA, Elias. Uso do geoprocessamento na identificação de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do rio Alegre, Espírito Santo. **Revista Ciência Florestal**, v. 15, n.2, p. 207-220, 2005.

OLIVEIRA, Fernando S.; SOARES, Vicente P.; PEZZOPANE José E. M.; GLERIANI, José M.; LIMA, Gumercindo S.; SILVA, Elias; RIBEIRO, Carlos A.A.S.; OLIVEIRA, Ângelo M. S. Identificação de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente no entorno do Parque Nacional do Caparaó, Estado De Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.5, p.899-908, 2008.

PARANÁ, GOVERNO ESTADUAL. **Serra Geral**, 2017. Disponível em: <<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=125>>. Acesso em: 24 out. 2017.

PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE CÉU AZUL, 2008.

SANTOS, Leonardo José.; OKA-FIORI, Chisato.; CANALI, Naldy E.; FIORI, Alberto P.; SILVEIRA, Claudinei S.; SILVA, Julio M.F.; ROSS, Jurandyr L. S. Mapeamento Geomorfológico do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Paraná, ano 7, n. 2, p. 03-12, 2006.

SEMA. **Nascentes protegidas e recuperadas**. Curitiba. 2010. 24 p.

SILVA, Demétrius D.; PRUSKI, Fernando F.; SCHAEFER, Carlos E.G.R.; AMORIM, Ricardo S. S.; PAIVA, KARLOS W. N. Efeito da cobertura nas perdas de solo em um argissolo vermelho-amarelo utilizando simulador de chuva. **Engenharia Agrícola**, v. 25, n.2, p.409-419, 2005.

SOARES, Vicente P.; MOREIRA, Adelson A.; RIBEIRO, Carlos A.A.S.; GLERIANI, José M.; JUNIOR, Joel G. Mapeamento de áreas de preservação permanentes e identificação dos conflitos legais de uso da terra na bacia hidrográfica do Ribeirão São Partolomeu – MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.3, p.555-563, 2011.

SOUZA, Zigomar; ALVEZ, Marlene C. Movimento de água e resistência à penetração em um Latossolo Vermelho distrófico de cerrado, sob diferentes usos e manejos distrófico de cerrado, sob diferentes usos e manejos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.1, p.18-23, 2003.