

Levantamento de áreas com potencial indicador de poluição rural: uma proposta de critério para implementação de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)

Survey of areas with potential indicator of rural pollution: a proposed standard for implementation of Payment for Environmental Services (PES)

Jacqueline Bailão da Silva Lopes¹(*)

Ricardo Ribeiro Dias²

Resumo

O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) traz programas que, fomentados pela Agência Nacional de Águas (ANA), procura beneficiar financeiramente os produtores de serviços ambientais, ou seja, aqueles que promovem a conservação dos recursos naturais inseridos em uma bacia hidrográfica. Um dos focos da ANA é lidar com produtores rurais e, assim, foi previsto, no Programa Produtor de Águas, lançado por esta, entre várias ações, a construção de fossas sépticas nas propriedades rurais. Desse modo, torna-se objetivo deste trabalho fazer o levantamento de habitações localizadas em propriedades rurais inseridas em Áreas de Preservação Permanente (APPs) na sub-bacia do ribeirão Taquarussu Grande por meio de técnicas de geoprocessamento. A sub-bacia do ribeirão Taquarussu Grande representa 19,1% de área do município de Palmas e é responsável pelo abastecimento urbano de água desta capital, bem como de seus bairros e distrito. Assim, foram identificadas, na sub-bacia de estudo, 196 habitações, sendo que 68 (34,7%) dessas residências estão inseridas em áreas de APP e 128 residências (65,3%) estão em um limite aceitável de distância dessas áreas especiais e dos cursos d'água. Portanto, as técnicas usadas por meio do geoprocessamento permitiu, satisfatoriamente, identificar as residências inseridas ou não em áreas de APP, o que poderia ser adotado como um dos critérios na implementação de programas de Pagamentos por Serviços Ambientais.

Palavras-chave: Pagamento por Serviços Ambientais; (PSA) geoprocessamento; bacia hidrográfica.

1 MSc.; Engenheira Ambiental; Professora na Universidade Federal do Oeste do Pará, UFOPA, *Campus Amazônia*; Endereço: Avenida Mendonça Furtado Fátima, CEP: 68040-470, Santarém, Pará, Brasil; E-mail: jacquelinebailao@hotmail.com (*) Autora para correspondência.

2 Dr.; Geólogo; Professor Adjunto na Fundação Universidade Federal do Tocantins, UFT; Endereço: Avenida NS 15 Alameda C NO 14, *Campus Universitário de Palmas Norte*, CEP: 77020-210, Palmas, Tocantins, Brasil; E-mail: ricdias@mandic.com.br.

Abstract

Payment for Environmental Services provides programs that promoted by the National Water Agency (ANA) seeks to benefit financially producers of environmental services, ie those that promote the conservation of natural resources entered in a watershed. One focus of the ANA is dealing with farmers and so was under the Water Producer Program, launched by this, several actions between the construction of septic tanks on rural properties. Thus, it becomes objective of this study to survey households located in rural properties inserted in Permanent Preservation Areas (APPs) in the sub-basin of the river Grande Taquarussu through GIS techniques. The sub-basin of the river Grande Taquarussu represents 19.1% of the municipal area of Palmas and is responsible for urban water supply of the capital, as well as neighborhoods and districts. So, were identified in the sub-basin study 196 dwellings, with 68 (34.7%) of these homes are located in areas of APP and 128 households (65.3%) are in an acceptable limit away these special areas and watercourses. Therefore, the products and techniques used by the geoprocessing allowed to satisfactorily identify the residences included or not in areas of APP, which could be adopted as criteria for the implementation of programs of Payments for Environmental Services.

Key words: Payment for Environmental Services; (PES) geoprocessing; watershed.

Introdução

Os problemas ambientais são, fundamentalmente, conforme Leff (2003), problemas do conhecimento, com isso, a crise ambiental não é a crise ecológica, mas a crise da razão e isto têm fortes implicações para toda política ambiental, que deve passar por uma política do conhecimento.

Sendo assim, surgem, no cenário brasileiro, programas voltados ao Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), onde, conceitualmente a Agência Nacional de Águas (ANA) (BRASIL, 2009) trata como sendo as transferências financeiras de beneficiários de serviços ambientais para os que, por causa de práticas que conservam a natureza, fornecem esses serviços.

Assim, os PSA podem promover a conservação por meio de incentivos financeiros para fornecedores de serviços ambientais. Trata-se de uma política recente e inovadora que está atraindo muita atenção, tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento.

Embora o Brasil se apresente como um país bastante promissor para a implantação de sistemas de PSA, devido às possibilidades de demandas desses serviços e à sua grande variedade de recursos naturais, essas iniciativas ainda são bastante tímidas, principalmente em relação à preservação dos recursos hídricos (ZOLIN, 2010).

Dessa forma, em 2009, a Agência Nacional de Águas (ANA) lançou o Programa Produtor de Águas em que por meio de um manual operativo, veio fomentar o incentivo à

compensação financeira aos agentes que realizem os serviços ambientais a fim de contribuir para a proteção e recuperação de mananciais, gerando benefícios para a bacia e sua população. Os incentivos devam prioritariamente ser dirigidos aos produtores rurais (BRASIL, 2009).

Com isso, entre outros focos, o Programa Produtor de Águas/ANA (BRASIL, 2009) procura reduzir a erosão, melhorar a qualidade da água e o aumento das vazões dos rios, utilizando-se de práticas mecânicas e vegetativas de conservação de solo e água, readequando as estradas vicinais e construindo fossas sépticas nas propriedades rurais, sendo, portanto, um programa voluntário de controle da poluição difusa rural.

Desse modo, tornou-se objetivo deste trabalho realizar o levantamento de habitações rurais localizadas na sub-bacia do ribeirão Taquarussu Grande, em especial em áreas de Áreas de Preservação Permanente (APPs), por meio de técnicas de geoprocessamento.

A sub-bacia do ribeirão Taquarussu Grande com superfície de 46.307,31 ha, o que representa 19,1% de área do município de Palmas, sendo que 73,67% desta área da sub-bacia está dentro da Área de Proteção Ambiental Serra do Lajeado (APA LAJEADO), bacia que é responsável pelo abastecimento de água de 70% de Palmas, 100% Aurenys e Taquaralto (SANEATINS, 2011)

Conforme Castelani et al. (2003), as técnicas de geoprocessamento constituem um importante conjunto de ferramentas aplicáveis ao planejamento geográfico, bem como para a obtenção de dados a serem utilizados no planejamento e zoneamento.

Por isso, Câmara et al. (2001) apontam quatro grandes problemas relacionados aos estudos ambientais, nos quais o uso da geotecnologia (geoprocessamento) exerce

grande impacto, sendo esses: o mapeamento temático, o diagnóstico ambiental, a avaliação de impactos ambientais e o ordenamento territorial objetivando prognósticos ambientais.

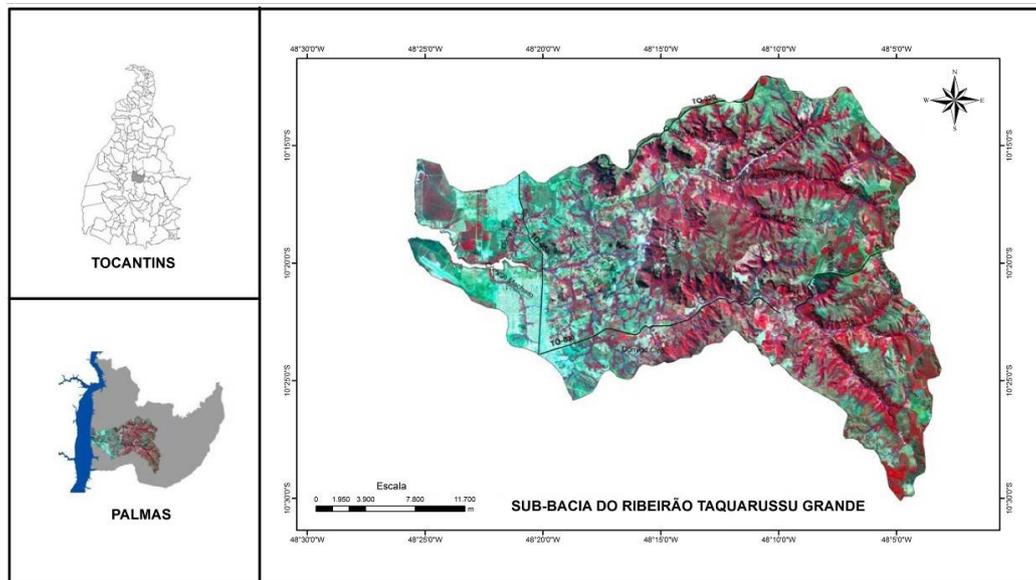
Sendo assim, os produtos e técnicas de geotecnologia a serem aplicados neste trabalho favorecerá o diagnóstico ambiental em torno da espacialização de habitações rurais inseridas em Área de Preservação Permanente (APP) de curso d'água. Dessa maneira, foram feitas verificações às Resoluções CONAMA nº 302/2002 e 303/2002 a fim de constatar as adequações legais das habitações identificadas e levantar aquelas que estão ou não inseridas em áreas de APP, o que pode, de certa forma, sugerir que, nessas, realizam-se despejos de esgotos domésticos em suas proximidades, seja a céu aberto ou em fossas sépticas, há pouco metros dali.

Assim, por este estudo, foi possível levantar quantas habitações em áreas rurais estão irregulares quanto a sua localização, próximas ou inseridas em áreas de APP como forma de subsidiar o levantamento de dados para implementação de ações, projetos e programas em torno do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) na sub-bacia do ribeirão Taquarussu Grande como um instrumento que favoreça a preservação dos mananciais inseridos nesta sub-bacia.

Materiais e Métodos

O objeto de estudo, a sub-bacia do ribeirão Taquarussu Grande, localiza-se na parte centro sul do município de Palmas, Estado do Tocantins, entre os paralelos 10° 10' 10" e 10° 25' 18" de latitude Sul e os meridianos 48° 03' 57" e 48° 23' 03" de longitude Oeste de Greenwich, cuja área superficial compreende 46.307,31 ha (SANEATINS, 2011) (Figura 1).

Figura 1 – Localização da sub-bacia do ribeirão Taquarussu Grande



Fonte: SILVA NETO (2011).

As informações obtidas ao longo deste trabalho foram espacializadas. Dessa forma, os materiais utilizados foram:

Micro-computador – Notebook: 2.1 GHz, 4GB RAM, HD 600 GB;

Software de visualização de terrenos via-satélite: Google Earth 2012;

Software de posicionamento e localização de objetos: GPS Track Maker 13.8;

Softwares: ArcGIS 9.3 e extensões *Spatial Analyst*;

Inicialmente, foram obtidos junto ao banco de dados Geoinformações do Naturatins (2012) os *shapes* de hidrografia da área de estudo; conjuntamente, a área da sub-bacia do ribeirão Taquarussu Grande foi extraída do trabalho realizado por Barros (2007). Em seguida, deu-se procedimento à localização dessas informações digitais por meio do *software* de posicionamento e localização de objetos: GPS Track Maker 13.8.

Posteriormente, foi feita a integração das informações inseridas no *software* de GPS Track Maker 13.8 para o *software* de visualização de terrenos via-satélite Google Earth 2012. Este *software* armazena imagem digital da área com alta resolução espacial, em torno de 2,5 m advinda do satélite-sensor *GeoEye* datada de 09 de outubro de 2011.

Procedendo com o uso do *software*, Google Earth 2012, a partir das imagens da área contidas neste *software* foram extraídas as coordenadas planas de localização das habitações que puderam ser visualizadas em toda a área rural da sub-bacia.

Em seguida, com o *software* ArcGis foram criados arquivos no formato *shapefile* e alimentados com as informações visualizadas em etapa anteriormente citada. Sendo assim, as técnicas de geoprocessamento foram aplicadas com base nos recursos do *software* ArcGIS 9.3 e extensões *Spatial Analyst* utilizado para registro, processamento e edição final das informações.

Após a espacialização das habitações no *software* ArcGIS 9.3, foram determinadas às áreas de APP ao longo dos cursos d'água conforme os instrumentos legais as Resoluções CONAMA nº 302/2002 e 303/2002, às quais compete estabelecer os limites de APP para rios, córregos, lagos artificiais e demais corpos hídricos, onde ficam previstas faixas marginais de proteção de:

100 m para reservatório artificial situado em área rural;

30 m para curso d'água com menos de 10m de largura;

50 m para curso d'água com 10m a 50 m de largura;

100 m para curso d'água com 50m a 200 m de largura.

Por fim, através das áreas de APP delimitadas e as habitações rurais espacializadas, estas habitações foram inseridas no perímetro da sub-bacia ao qual houve o cruzamento dessas informações com as áreas de APP de rios, córregos e lago, o que gerou o mapa temático a cerca da localização das habitações em função das áreas de APP.

Resultados e Discussões

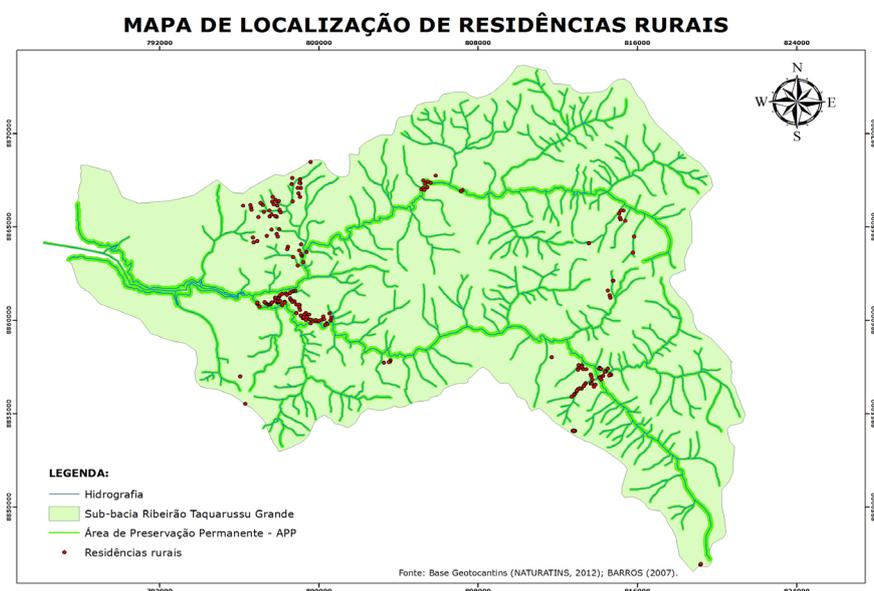
De acordo com a metodologia aplicada, foram identificadas ao longo da área rural da sub-bacia do ribeirão Taquarussu 196 habitações, sendo que 68 (34,7%) dessas residências estão inseridas

em áreas de APP, considerando, para isso aquelas áreas de APP de acordo com a largura do corpo hídrico: APP de 30, 50 e 100 m. As demais residências, em um número de 128 (65,3%) estão em um limite aceitável de distância dessas áreas especiais e conseqüentemente com uma distância adequada dos cursos d'água.

A partir de então, o mapa de localização dessas residências, construído (Figura 2) traz pontualmente todas as residências identificadas em áreas rurais da sub-bacia de estudo, sendo possível com isso prever que para cada uma dessas residências há no mínimo uma fossa comum ou chamada comumente por "fossa-negra". Este tipo de fossa não possui nenhum revestimento interno, de modo que os esgotos domésticos gerados entram em contato direto com o solo, podendo atingir o lençol freático, assim, o tratamento mínimo adequado para esses efluentes no meio rural são na grande maioria insuficientes.

Conforme um dos focos da ANA (BRASIL, 2009) definido no Programa Produtor de Águas, há uma preocupação em construir fossas sépticas nas propriedades rurais podendo, portanto, o número de habitações inseridas nas bacias hidrográficas, principalmente àquelas próximas ou inseridas em áreas de APP, ser um dos critérios a ser adotado na implementação de um programa de Pagamentos por Serviços Ambientais – PSA na sub-bacia de estudo.

Figura 2 – Mapa de localização de residências em área rural da sub-bacia do ribeirão Taquarussu Grande



Fonte: Autores (2012).

Conclusões

Conforme os produtos e técnicas usados por meio do geoprocessamento, este permitiu, satisfatoriamente, identificar as residências inseridas ou não em áreas de APP, o que poderia ser adotado como um dos critérios na implementação de programas de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), onde de posse das informações de localização dessas residências fosse possível identificar

quais proprietários possuem um sistema de tratamento de esgoto considerável e com isso torna-lo um beneficiário em potencial desse tipo de programa.

Em relação à sub-bacia do ribeirão Taquarussu Grande há um número considerável de residências em áreas rurais, cerca de 34%, que geram uma preocupação quanto ao lançamento de esgoto adequado e se estes não estão causando algum tipo de poluição ambiental no meio.

Referências

BARROS, E. E. K. **Mapeamento do conflito de uso em áreas de preservação permanente na sub-bacia do ribeirão Taquaruçú Grande, Palmas, Tocantins, Brasil.** 2007. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2007.

BOTELHO, R. G. M. Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. (Org.) **Erosão e conservação dos solos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. p. 269-300.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. ANA. **Manual operativo do Programa Produtor de Água**. Brasília: ANA, 2009. 67p.

CARRAMASCHI, E. C.; CORDEIRO NETTO, O. M.; NOGUEIRA, J. M. O preço da água para irrigação: um estudo comparativo de dois métodos de valoração econômica - contingente e dose-resposta. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.3, p.59-81, set./dez., 2000.

CASTELANI, C. S.; BATISTA, G. T.; PEREIRA, W. F. Adequação do uso da terra em função da legislação ambiental. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 11., 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: INPE/SELPER, 2003. p.559 – 566.

CORDEIRO NETTO, O. M. A estimativa de um valor econômico para a água como um dos elementos integrantes de gestão racional dos recursos hídricos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 10., 1993, Gramado. **Anais...** Gramado: ABRH, 1993. [s.p.].

_____. A estimativa do valor econômico da água: uma discussão teórica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 11.; SIMPÓSIO DE HIDRÁULICA DOS PAÍSES DE LÍNGUA OFICIAL PORTUGUESA, 2., 1995, Recife. **Anais...** Recife: ABRH, 1995. p.45-49.

_____. Interesse econômico de uma vazão remanescente em cursos d'água: um método de estimativa. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS. 12., Vitória. **Anais...** Vitória: ABRH, 1997. v.1, p. 33-38.

DA SILVA, D. T. L. Pagamento por serviços ambientais: alternativa para o desenvolvimento sustentável da região. In: CONGRESSO ESTADUAL DE COMITÊS DE BACIA, 2., 2010, São Pedro. **Anais...** São Pedro: [S.I.], 2010. [s.p.].

NATURATINS. Instituto Natureza do Tocantins. **Base de dados geográficos do Tocantins**. Palmas: GeoTocantins, 2012.

SARAIVA, M. G. **O Rio como paisagem** – Gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1999.

SILVA NETO, A. R. **Cenários de abastecimento futuro de Palmas – TO com base na simulação da disponibilidade hídrica do ribeirão Taquarussu Grande**. 2011. 91 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. O conceito de bacia hidrográfica e a importância à caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, n. 20, p.137-156, 2007.

TOCANTINS. Secretaria do Planejamento. SEPLAN. **Atlas do Tocantins**: subsídios ao planejamento da gestão territorial. Palmas: SEPLAN, 2008.

ZOLIN, C. A. **Análise e otimização de projetos de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) utilizando Sistemas de Informações Geográficas (SIG) – o caso do município de Extrema, MG**. 2010. 128 F. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2010.