

ESTIMATIVA DE ÁREAS POTENCIALMENTE PRIORITÁRIAS À IMPLANTAÇÃO DE PROJETO DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO GRAVATÁ, PB

Beatriz Viturino Pereira¹  

Erickson Melo de Albuquerque²  

Artur Moises Gonçalves Lourenço³  

PEREIRA, Beatriz Viturino; ALBUQUERQUE, Erickson Melo de; LOURENÇO, Artur Moises Gonçalves. ESTIMATIVA DE ÁREAS POTENCIALMENTE PRIORITÁRIAS À IMPLANTAÇÃO DE PROJETO DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO GRAVATÁ, PB. *Espaço em Revista*, Catalão, v. 27, n. 2, p. 329–347, 2025. DOI: <https://doi.org/10.70261/er.v27i2.75125> Disponível em: <https://periodicos.ufcat.edu.br/index.php/espaco/article/view/75125>

Esta obra está licenciada com uma Licença [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.



Recebido: 11/11/2025 | **Aceito:** 17/12/2025 | **Publicado:** 16/01/2026

Resumo: O Pagamento por Serviços Ecossistêmicos (PSE) é uma política ambiental que visa conservar ecossistemas e os benefícios que eles proporcionam, como regulação climática, abastecimento de água e biodiversidade. No contexto atual de crise ambiental, o PSE busca reduzir danos e promover o uso sustentável dos recursos naturais. Sua aplicação envolve a identificação de serviços ecossistêmicos, delimitação de áreas elegíveis e uso de geotecnologias, como os Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Sendo assim, este estudo teve como objetivo estimar áreas prioritárias para implantação do PSE na Bacia Hidrográfica do Riacho Gravatá (BHRG), situada no bioma Caatinga, que enfrenta degradação e desertificação. A metodologia utilizou dados de vegetação, solo, uso da terra, litologia e hidrografia, integrados no software QGIS, com critérios definidos a partir da literatura. Os resultados indicaram solos frágeis e vulneráveis à erosão, relevo variando de plano a íngreme e predominância de Savana-Estépica Arborizada. O mapa-síntese revelou zonas prioritárias associadas à vegetação nativa e corpos hídricos, conforme os critérios da Lei nº 14.119/2021, destacando o potencial do PSE para a conservação e valorização socioambiental da Caatinga.

Palavras-chave: Caatinga. Conservação ambiental. Geotecnologias. Semiárido

ESTIMATION OF POTENTIALLY PRIORITY AREAS FOR THE IMPLEMENTATION OF A PAYMENT FOR ECOSYSTEM SERVICES PROJECT IN THE RIACHO GRAVATÁ WATERSHED, PB

Abstract: The Payment for Ecosystem Services (PES) is an environmental policy aimed at conserving

¹Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental pelo IFPB campus Princesa Isabel. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, Brasil, e-mail: beatriz.viturino@academico.ifpb.edu.br

²Possui doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB (2018-2022), mestrado em Meteorologia pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG (2014) e graduação em Tecnologia em Geoprocessamento pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB (2012), Brasil e-mail: erickson.albuquerque@ifpb.edu.br

³Possui graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande (2012) e mestrado em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande (2015). Atualmente é professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) na área de Meio Ambiente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Brasil, e-mail: artur.lourenco@ifpb.edu.br



ecosystems and the benefits they provide, such as climate regulation, water supply, and biodiversity. In the context of the environmental crisis, PES seeks to mitigate damage and promote the sustainable use of natural resources. Its implementation involves identifying ecosystem services, defining eligible areas, and using geotechnologies such as Geographic Information Systems (GIS). This study aimed to estimate priority areas for implementing PES in the Riacho Gravatá Watershed (BHRG), located in the Caatinga biome, which faces degradation and desertification. The methodology integrated vegetation, soil, land use, lithology, and hydrography data through QGIS software, with criteria defined from specialized literature. The results indicated fragile soils, high erosion vulnerability, and a predominance of Tree Steppe Savanna vegetation. The synthesis map identified priority zones related to native vegetation and water bodies, in accordance with Law No. 14.119/2021, reinforcing the potential of PES for environmental conservation and the socio-environmental enhancement of the Caatinga biome.

Keywords: Caatinga. Environmental conservation. Geotechnologies. Semi-arid.

Introdução

O pagamento por serviços ecossistêmicos (PSE) é um instrumento da política ambiental brasileira voltado à conservação do ambiente, que busca a manutenção dos ecossistemas e dos benefícios à vida humana decorrentes das funções que desempenham. Diante da crise ambiental vivida no planeta, sobretudo devido ao modo de produção que potencializa o desenvolvimento de ações antrópicas nocivas à biosfera, esse instrumento político se coloca fundamentalmente para atenuar os danos absorvidos pelo ambiente e controlar o uso da terra e dos recursos naturais de maneira a respeitar os limites ambientais.

É sabido que as ações humanas sobre o ambiente resultam de decisões políticas, cujo aparato legal regula do incentivo ao controle. Segundo Andrade e Fasiaben (2009), a política ambiental pode ser subdividida em dois grupos gerais: 1) comando e controle e 2) instrumentos econômicos. Com isso, o Estado busca limitar, coibir, incentivar ou fomentar determinadas ações, variando conforme os impactos causados sobre a vida. Nesse contexto, os PSE se destacam pela mercantilização dos serviços prestados pelos elementos naturais em favor da preservação da vida, por meio dos quais a criação de mercados, tomando-a como exemplo, trazem benefícios também econômicos aos agentes sociais.

As políticas de PSE devem ser criteriosas sobre os serviços que serão precificados, os quais têm suas funções bem conhecidas. Segundo Andrade e Fasiaben (2009), normalmente são elaborados pacotes de serviços reconhecidamente prestados, a exemplo da mitigação de gases de efeito estufa; dos serviços hidrológicos que provêm o abastecimento de água para consumo humano, irrigação e produção de energia; da conservação da biodiversidade; e da provisão de beleza cênica para o lazer e turismo.



Sendo assim, a delimitação de áreas elegíveis para a aplicação do PSE necessita se basear em critérios que identifiquem as características pertinentes ao seu objetivo. Nesse caso, a adoção de tecnologias amplifica a produção de informações sobre o espaço, em especial com o uso das geotecnologias, como os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) (Jales; Silva; Vasconcelos, 2013).

Nesse contexto, a Bacia Hidrográfica do Riacho Gravatá - BHRG, localizada no sertão da Paraíba, bioma Caatinga, se encontra em uma região que enfrenta problemas ambientais naturais, devido às características do solo e da ação de fatores climáticos, como as chuvas temporalmente irregulares e o vento, mas também por fatores antrópicos, como a crescente urbanização e conversão de floresta em pastagens (Albuquerque; Lima; Sousa, 2023). Portanto, o objetivo deste trabalho foi identificar áreas prioritárias para o PSE na BHRG por meio de técnicas de geoprocessamento.

Metodologia

Área de estudos

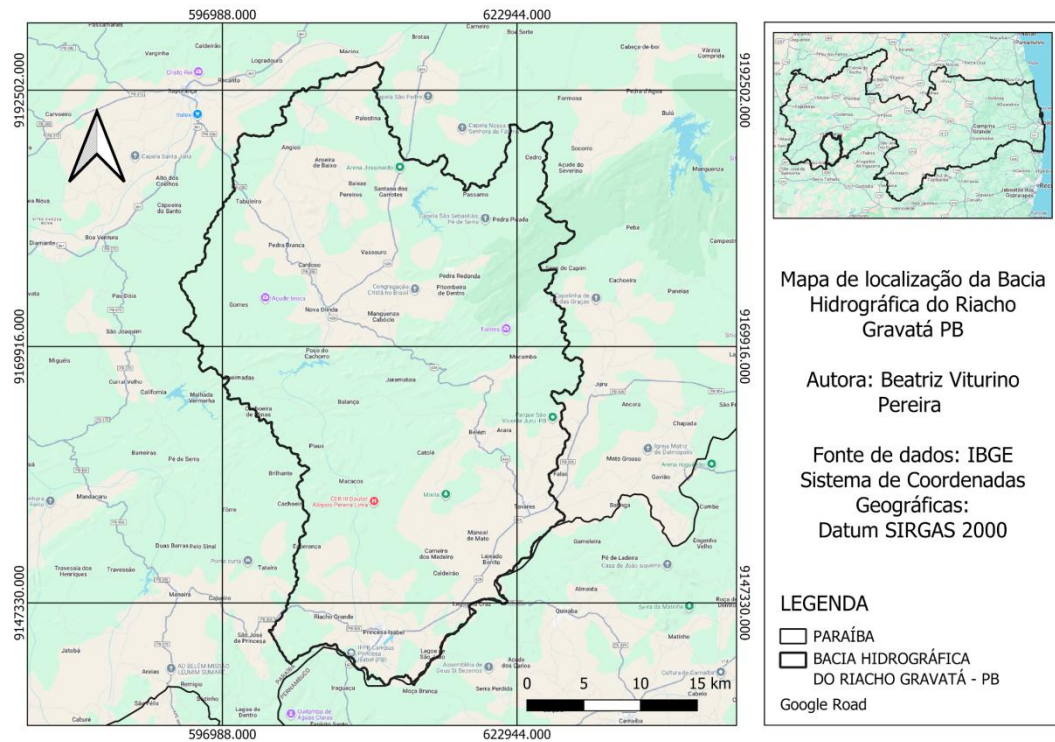
A área de estudos compreende a Bacia Hidrográfica do Riacho Gravatá - BHRG (Figura 1), delimitada em nível 6 segundo a ottocodificação adotada pelo IBGE (2021), cujo rio principal é o Croatá, o qual soma aproximadamente 86,9 km de extensão. Na área da bacia estão inseridos 12 municípios (Boa Ventura, Itaporanga, Curral Velho, Juru, Nova Olinda, Olho D'água, Pedra Branca, Piancó, Princesa Isabel, Santana dos Garrotes, São José de Princesa e Tavares) e pelo menos 8 açudes destinados ao abastecimento hídrico da população, que totaliza 117.900 habitantes (IBGE, 2022). A BHRG tem aproximadamente 1.210 km² de extensão e se insere na Bacia Hidrográfica dos Rios Piancó-Piranhas.



ESTIMATIVA DE ÁREAS POTENCIALMENTE PRIORITÁRIAS À IMPLANTAÇÃO DE PROJETO DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO GRAVATÁ, PB

PEREIRA, Beatriz Viturino; ALBUQUERQUE, Erickson Melo de; LOURENÇO, Artur Moises Gonçalves.

Figura 1 - Mapa de localização da Bacia Hidrográfica do Riacho Gravatá PB



Fonte: IBGE Org: autores (2024)

Caracterização ambiental da Bacia Hidrográfica do Riacho Gravatá PB

A caracterização ambiental da área de estudos foi feita a partir da reunião de dados geográficos referentes aos aspectos ambientais da área de estudos, como hidrografia, pedologia e litologia, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE; dados de satélite, para a obtenção do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada - NDVI (Rouse et al., 1973), o qual representa o vigor da vegetação; dados mais recentes possíveis de uso e cobertura da terra provenientes do MapBiomas (2022); e subsequente processamento dos dados para a obtenção das características ambientais da área de estudos no SIG QGIS.

Nesse sistema houve a extração de informações quantitativas por classe de cada tipo de dado estudado, que caracterizam o ambiente na BHRG, com destaque para os elementos que foram analisados no contexto da identificação de áreas prioritárias potenciais para o PSE.

Identificação das áreas prioritárias para o pagamento por serviços ecossistêmicos



Esta etapa consistiu em realizar uma pesquisa bibliográfica sobre critérios utilizados na literatura científica para a definição de áreas prioritárias para o PSE, dando-se maior atenção ao contexto geográfico da área de estudos dos trabalhos que foram estudados.

Adaptando-se de Jales, Silva e Vasconcelos (2013), os critérios utilizados se referem à existência de áreas de preservação permanente, áreas de proteção dos mananciais públicos, classes de uso e ocupação da terra e o potencial erosivo, o qual por sua vez considerou a sobreposição de dados de pedologia, geodiversidade, declividade do relevo e cobertura natural ou uso antrópico da terra, adaptado de Albuquerque, Lima e Sousa (2023).

Esses indicadores foram submetidos a uma análise multicritério, iniciada pela reclassificação dos dados para os valores ponderados e subsequentemente submetendo-os à uma álgebra de mapas para a delimitação das áreas prioritárias alvos desta pesquisa. Os critérios selecionados e seus respectivos pesos estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1- Critérios e seus respectivos pesos.

Critérios	Pesos
APP, Floresta e Reservas Legais	1
Pasto, Agricultura e Água	2
Urbanização	3
Potencial Erosivo Alto	3
Potencial Erosivo Médio	2
Potencial Erosivo Baixo	1

Fonte: Autores (2025)

Aplicação de análise multicritério para identificar as áreas prioritárias potenciais para o PSE resultou na produção de um mapa síntese que as apresenta por diferentes graus de prioridade. A integração dos pesos foi feita por soma simples, e resultou em maiores valores para áreas com menor viabilidade de implantação do PSE e vice-versa.

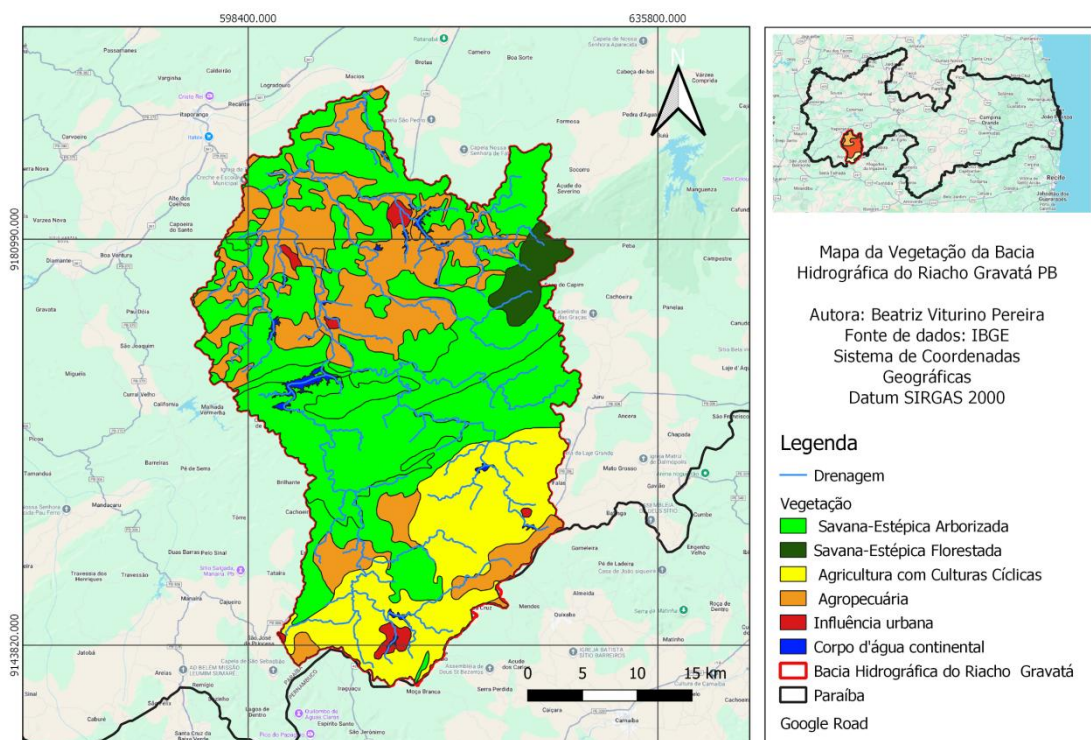
A partir desses dados foi possível extrair informações sobre o cenário observado, como a quantidade de áreas identificadas, o tamanho dessas áreas e seus perímetros, sua fragmentação espacial e o uso da terra no seu entorno para observar possíveis pressões.

Resultados e discussão

Caracterização ambiental da Bacia Hidrográfica do Riacho Gravatá

No que diz respeito à vegetação (Figura 2), a maior parte encontrada foi do tipo Savana-Estépica Arborizada, ocorrendo em quase todas as regiões da bacia, à exceção da faixa sul; e uma pequena área de Savana-Estépica Florestada pode ser encontrada numa zona na região nordeste da bacia.

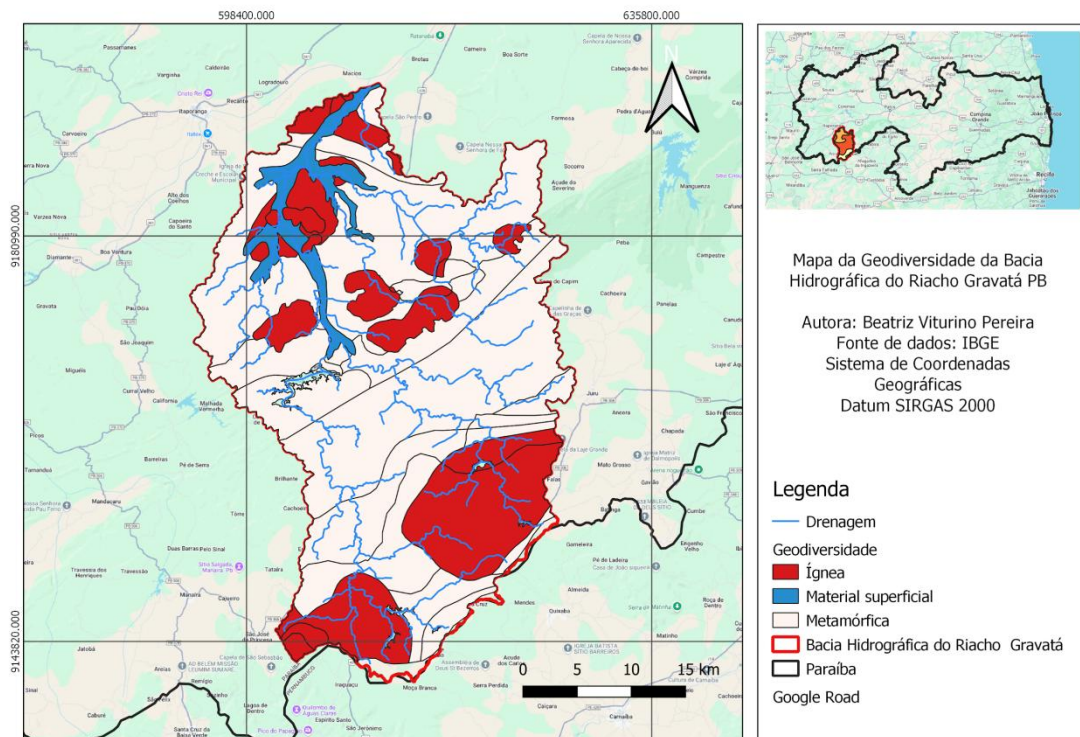
Figura 2 - Mapa da vegetação da Bacia Hidrográfica do Riacho Gravatá



Fonte: IBGE. Org: autores (2024).

Por sua vez, a geodiversidade, em referência aos litotipos apresenta duas classes dominantes: as rochas ígneas e as rochas metamórficas, e uma classe de ocorrência concentrada na zona norte da bacia, que é o material superficial como mostra a Figura 3.

Figura 3 - Mapa da geodiversidade da Bacia Hidrográfica do Riacho Gravatá.



Fonte: IBGE. Org: autores (2024).

Segundo Guerra e Guerra (2005 p. 426 citado por Barros; Monteiro; Cestaro, 2018) Essas rochas sofrem forte ação do intemperismo físico, resultado das variações de temperatura entre o dia e a noite, que provocam a dilatação e contração sucessiva das rochas, levando ao seu fraturamento e desintegração. Em determinadas áreas, observa-se a presença de micaxisto, cuja decomposição origina um material argiloso, de textura lisa e oleosa ao toque, geralmente pouco fértil para a agricultura.

O clima semiárido intensifica esse processo de intemperismo, acelerando a erosão dos solos e o assoreamento dos cursos d'água, além de comprometer a perenidade dos rios devido à elevada taxa de evaporação, o que torna os recursos hídricos ainda mais vulneráveis.

Dos tipos de solos (Figura 4) encontrados na bacia predomina o Neossolo Litólico Eutrófico, caracterizado por ser pedregoso, de fácil infiltração e escoamento. Na faixa sul da bacia, onde se localizam as maiores altitudes do relevo, encontra-se uma zona de solo do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo, caracterizado pela fertilidade e vocação para a agricultura.

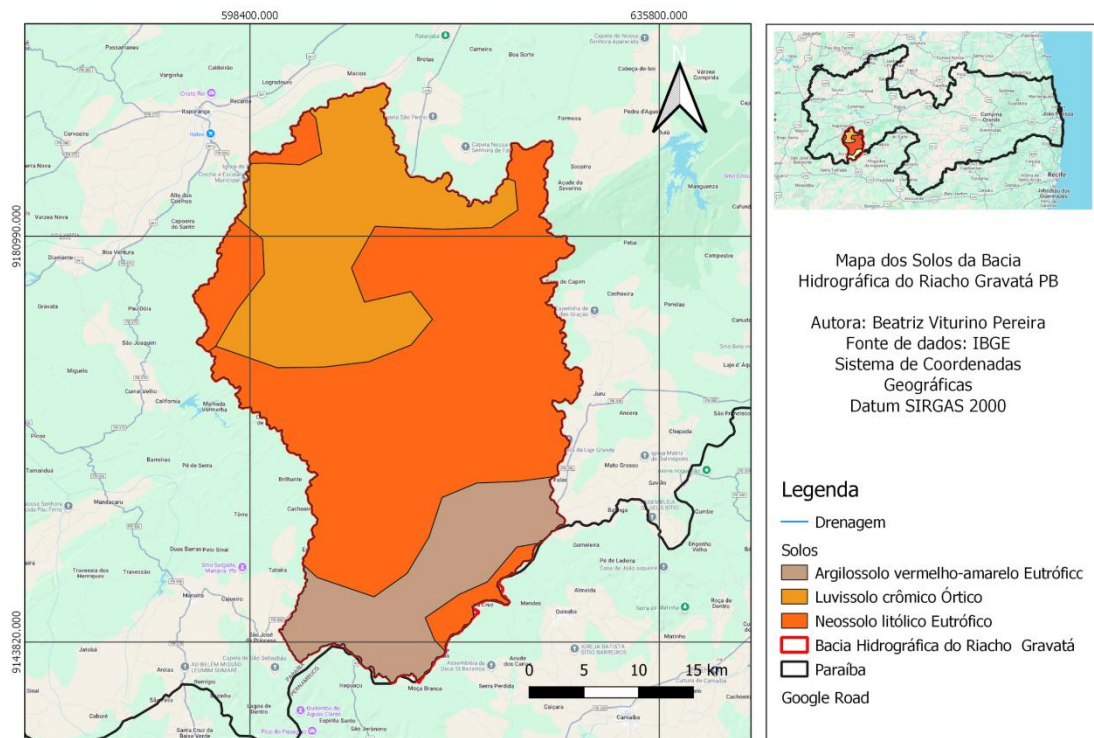
A predominância de rochas ígneas e metamórficas, associada a solos como o neossolo litólico eutrófico e o argissolo vermelho-amarelo, demonstra uma heterogeneidade ambiental que influencia diretamente na capacidade de suporte e uso do solo. Solos mais rasos e pedregosos, como os neossolos, possuem maior vulnerabilidade à erosão e menor aptidão

ESTIMATIVA DE ÁREAS POTENCIALMENTE PRIORITÁRIAS À IMPLANTAÇÃO DE PROJETO DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO GRAVATÁ, PB

PEREIRA, Beatriz Viturino; ALBUQUERQUE, Erickson Melo de; LOURENÇO, Artur Moises Gonçalves.

agrícola (Alho; Marques Júnior; Campos, 2022), exigindo medidas de manejo e conservação mais rigorosas.

Figura 4 - Mapa da pedologia da Bacia Hidrográfica do Riacho Gravatá.



Fonte: IBGE. Org: autores (2024).

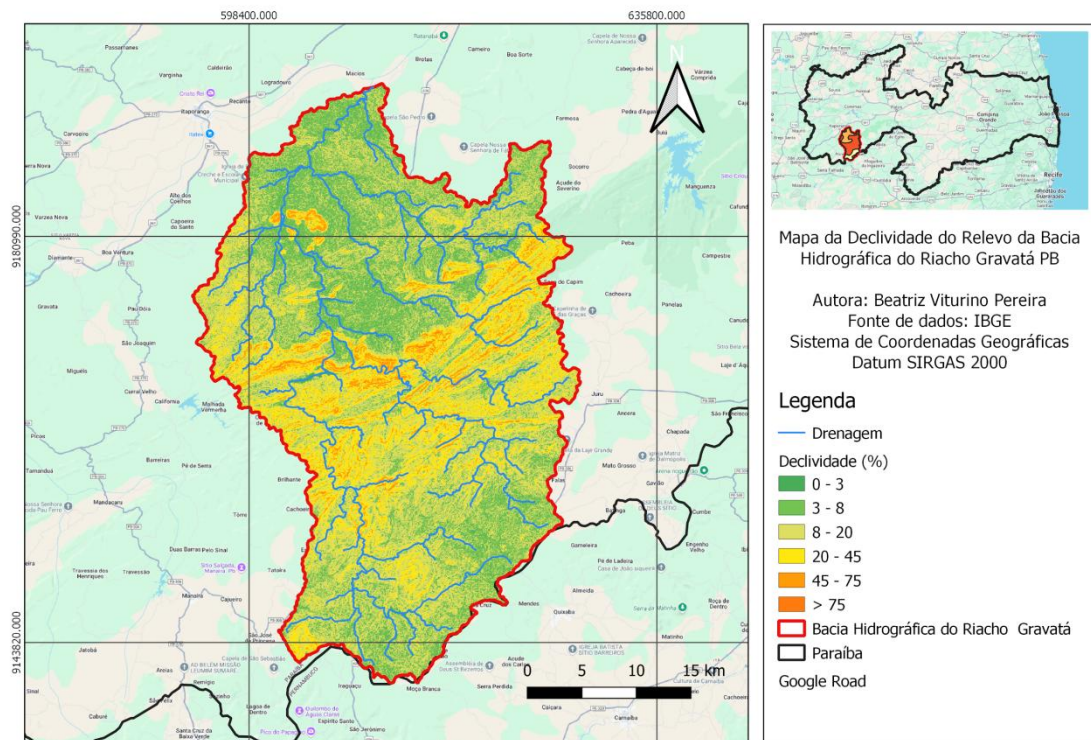
Em relação a declividade do relevo da bacia (Figura 5), a área apresenta predominância de relevo suave ondulado a ondulado, representados nas classes de 0 a 3% e de 3 a 8%, respectivamente. Tais classes apresentam maior potencial para atividades agropecuárias e expansão urbana, em razão da menor suscetibilidade à erosão e da maior facilidade de manuseio do solo (Lacerda *et al.*, 2019).

Na porção Sul da bacia é visível a presença significativa de áreas das classes de 8 a 20% e de 20 a 45% de declividade, onde o relevo mais acidentado aumenta o risco de processos erosivos se aliado à ausência de vegetação. Nessas áreas predominam a presença do tipo de vegetação referente à Savana Estépica-Arborizada, conforme o mapa da Figura 3, e solos do tipo Neossolo Litólico, como se pode observar no mapa da Figura 4.

Essa conjunção de elementos ambientais revela um fragilidade natural da bacia, a qual, se aliada à ausência da vegetação - comumente desmatada em pequenas áreas da região - e à incidência de chuvas fortes - características da região Semiárida pela distribuição irregular ao longo do ano, com estações chuvosa e seca - são capazes de provocar degradação ambiental (Albuquerque; Lima; Sousa, 2023).



Figura 5 - Mapa da Declividade do relevo da Bacia Hidrográfica do Riacho Gravatá



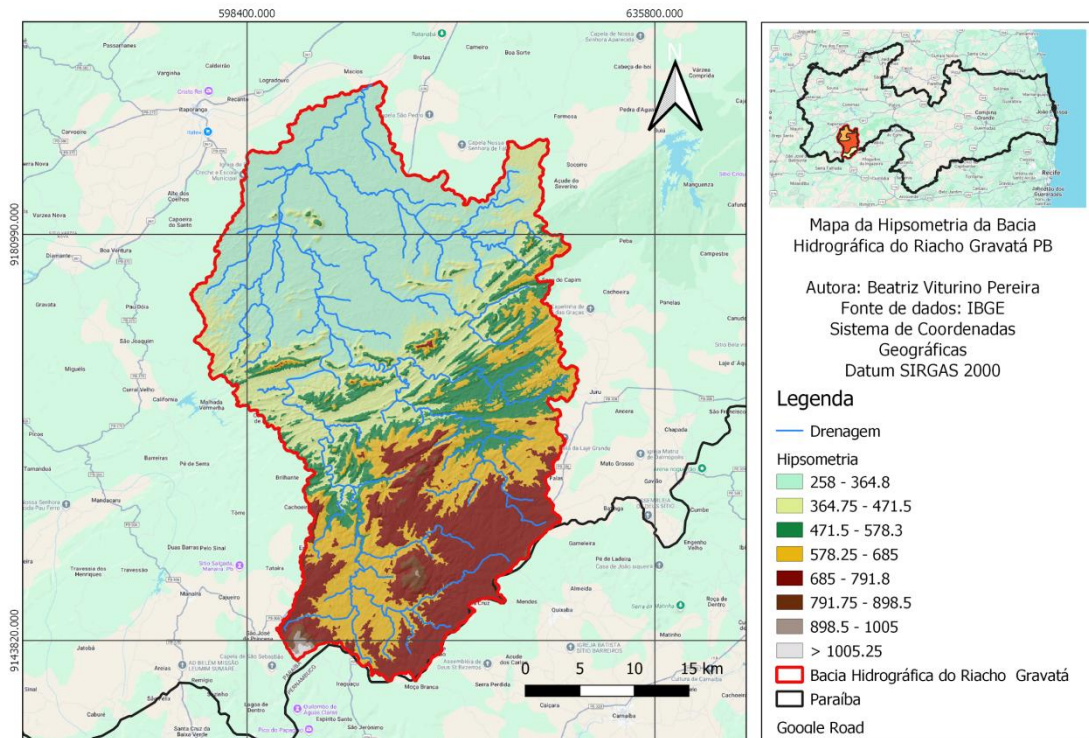
Fonte: IBGE Org: autores (2024).

Na Figura 6 está representada a variação espacial da altimetria da BHRG. Percebe-se uma variação altimétrica de 258 m a mais de 1.005 m, refletindo a heterogeneidade do relevo e sua influência nos processos hidrológicos, erosivos e no uso da terra. Observa-se uma concentração de áreas de baixa altitude nas porções norte e noroeste, próximas ao exutório da bacia, as quais apresentam maior potencial para atividades agrícolas, mas também maior suscetibilidade ao assoreamento e à degradação ambiental.

Em contrapartida, as regiões Sul e Sudeste concentram as maiores altitudes, caracterizadas por relevo mais íngreme e, conseqüentemente, maior possibilidade de escoamento superficial. Essa configuração está em consonância com as análises de Miguel *et al.* (2014) e Trajano *et al.* (2012), que associam a amplitude altimétrica das bacias à energia de escoamento e ao transporte de sedimentos.

De acordo com Trentin e Robaina (2005), quanto maior a variação altimétrica, maior tende a ser a velocidade do escoamento, o que intensifica os processos erosivos. Assim, conforme destacam Martini (2012) e Silva *et al.* (2011), as áreas de maior altitude requerem restrição ao uso antrópico, pois a ausência de cobertura vegetal combinada com chuvas intensas pode intensificar a erosão e o carreamento de sedimentos para as áreas mais baixas.

Figura 6 - Mapa de Hipsometria da Bacia Hidrográfica do Riacho Gravatá.



Fonte: IBGE. Org: autores (2024).

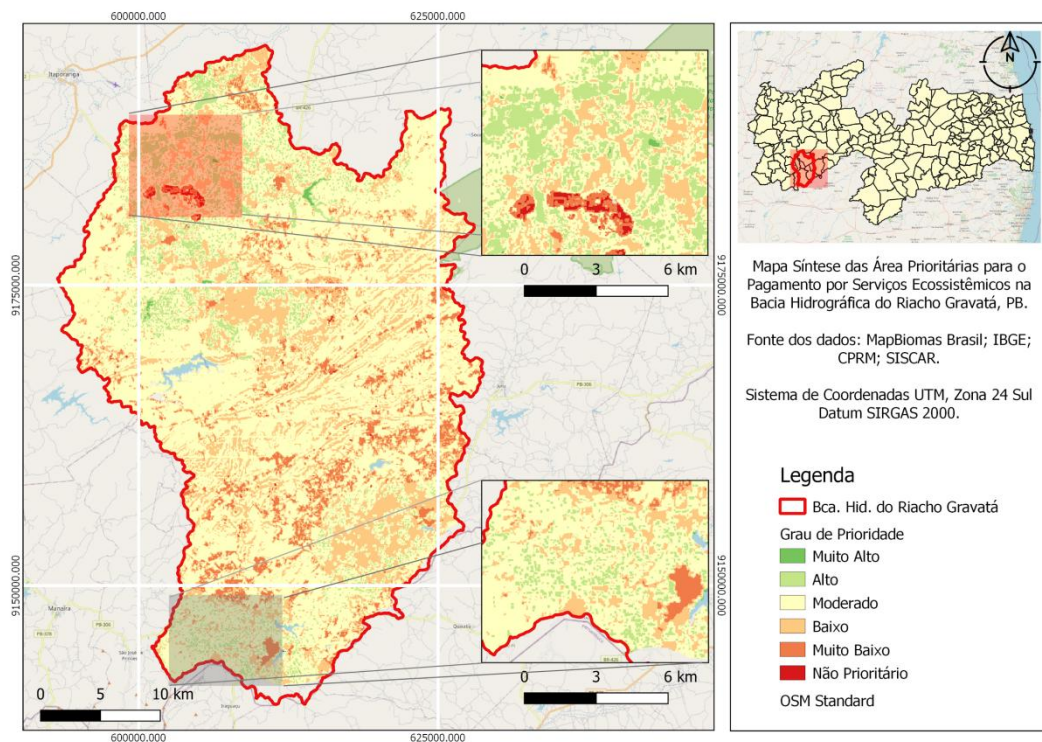
Dessa forma, o mapeamento hipsométrico, conforme apontam Lorandi e Cançado (2002), apresenta aplicação direta na identificação das zonas de maior produção de sedimentos e na definição de medidas de manejo e conservação do solo voltadas à mitigação do assoreamento na BHRG.

Áreas prioritárias para o Pagamento por Serviços Ecosistêmicos

No que diz respeito à identificação das áreas prioritárias para o PSE, no mapa síntese da Figura 7 são mostradas áreas com o potencial para a implantação do programa de acordo com o grau de prioridade, e estão destacadas duas zonas que abrangem áreas que apresentaram grau alto ou muito alto de prioridade.

Se observa que, no geral, na BHRG, predomina a ocorrência de grau moderado paralelamente ao grau baixo, normalmente associadas a áreas com pouca presença de vegetação e corpos hídricos. As áreas com grau de prioridade alto ou muito alto, concentradas nas zonas noroeste e sudeste da bacia, estão associadas a terras com presença de florestas, reservas legais, APP, corpos d'água e ausência de atividades antrópicas de grande impacto, como a pequena produção agrícola e pequenas criações de animais.

Figura 7 - Mapa Síntese da identificação de áreas prioritárias para o PSE na BHRG.



Fonte: IBGE Org: autores (2024).

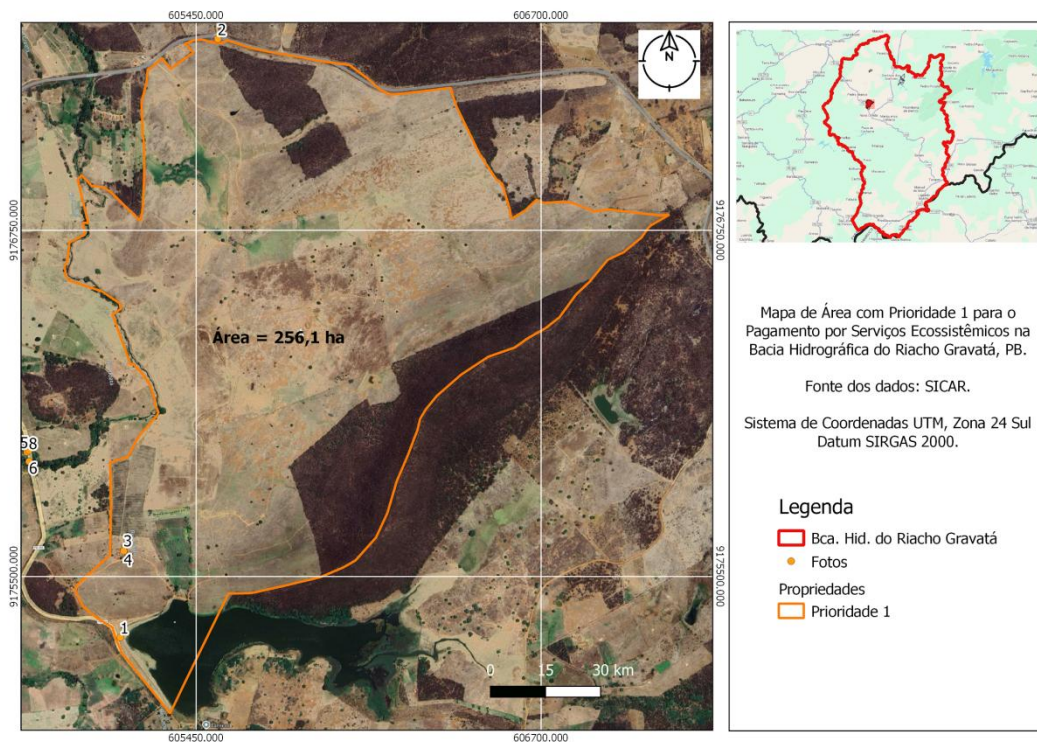
A partir da análise do mapa síntese foram escolhidas quatro áreas, maiores que 1 ha, para serem visitadas, sendo uma de grau muito alto ou prioridade 1, duas de grau alto ou prioridade 2 e uma de grau moderado ou prioridade 3, afim de se verificar as condições ambientais apontadas pelo mapa síntese. Entre elas, destaca-se uma propriedade localizada no setor sudoeste da bacia, no município de Nova Olinda, com área de 256,1 ha, como mostrado na Figura 8, apresentando maior relevância por incluir recursos hídricos e fragmentos de vegetação nativa.

As áreas analisadas em campo evidenciam a coexistência de diferentes usos da terra, como por exemplo a armazenagem de água em açude, uso voltado à pecuária extensiva, agricultura de subsistência com destaque para o cultivo de palma forrageira (*Opuntia spp*) e uso antrópico residencial. Quanto à cobertura da terra dessa área, foi possível encontrar vegetação rasteira e herbácea, fragmentos de vegetação arbustiva e vegetação arbórea, como mostra a Figura 9.

ESTIMATIVA DE ÁREAS POTENCIALMENTE PRIORITÁRIAS À IMPLANTAÇÃO DE PROJETO DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO GRAVATÁ, PB

PEREIRA, Beatriz Viturino; ALBUQUERQUE, Erickson Melo de; LOURENÇO, Artur Moises Gonçalves.

Figura 8 - Mapa da área com Prioridade 1 para o PSE na BHRG.



Fonte: SICAR, Org: autores(2025).

Figura 9 - Fotografias da área com prioridade 1 para o PSE, visitada em 19/08/2025.

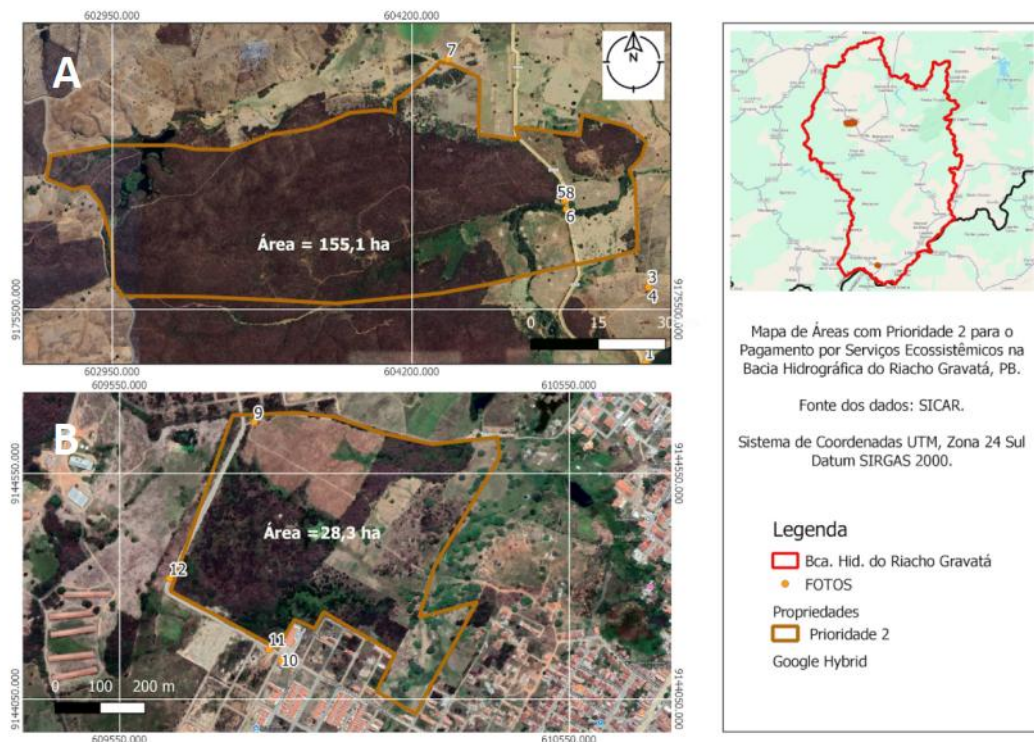


Fonte: Autores (2025).



Enquanto a prioridade 1 concentra maior urgência para a conservação, as áreas classificadas como prioridade 2 também se destacam por seu papel estratégico no contexto da bacia, especialmente em zonas próximas a áreas urbanizadas e de uso agropecuário. As áreas delimitadas somam 183,4 ha e estão localizadas nos municípios de Nova Olinda (Figura 10A) e Princesa Isabel (Figura 10B), como mostra a Figura 10.

Figura 10 - Mapa da área com prioridade 2 para o PSE da BHRG.



Fonte: SICAR, Org: autores(2025).

Nas observações em campo, na área de 155,1 ha, foi possível identificar diferentes usos da terra, como: atividade minerária, recurso hídrico superficial, pasto para criação de animais e pecuária extensiva. Quanto à cobertura do solo da área visitada, observou-se vegetação arbustivo-arbórea, mata ciliar com vegetação densa, vegetação herbácea e arbustiva rala, além da predominância de gramíneas e forrageiras, conforme ilustrado na Figura 11.

Portanto, há, dentro da propriedade, um misto de áreas vegetadas conservadas e atividades antrópicas degradantes sendo desenvolvidas. Neste sentido, o PSE surge como um incentivo à conservação dos recursos naturais ainda não explorados com o objetivo de impedir a expansão descontrolada das atividades de mineração realizadas no local.

ESTIMATIVA DE ÁREAS POTENCIALMENTE PRIORITÁRIAS À IMPLANTAÇÃO DE PROJETO DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO GRAVATÁ, PB

PEREIRA, Beatriz Vitorino; ALBUQUERQUE, Erickson Melo de; LOURENÇO, Artur Moises Gonçalves.

Figura 11 - Fotografias da área 1 com prioridade 2 para o PSE, visitada em 19/08/2025.



Fonte: Autores (2025).

Figura 12 - Fotografias da área 2 com prioridade 2 para o PSE, visitada em 19/08/2025.



Fonte: Autores (2025).

Por fim, foi identificada uma área de 13,1 ha classificada como prioridade 3 (Figura

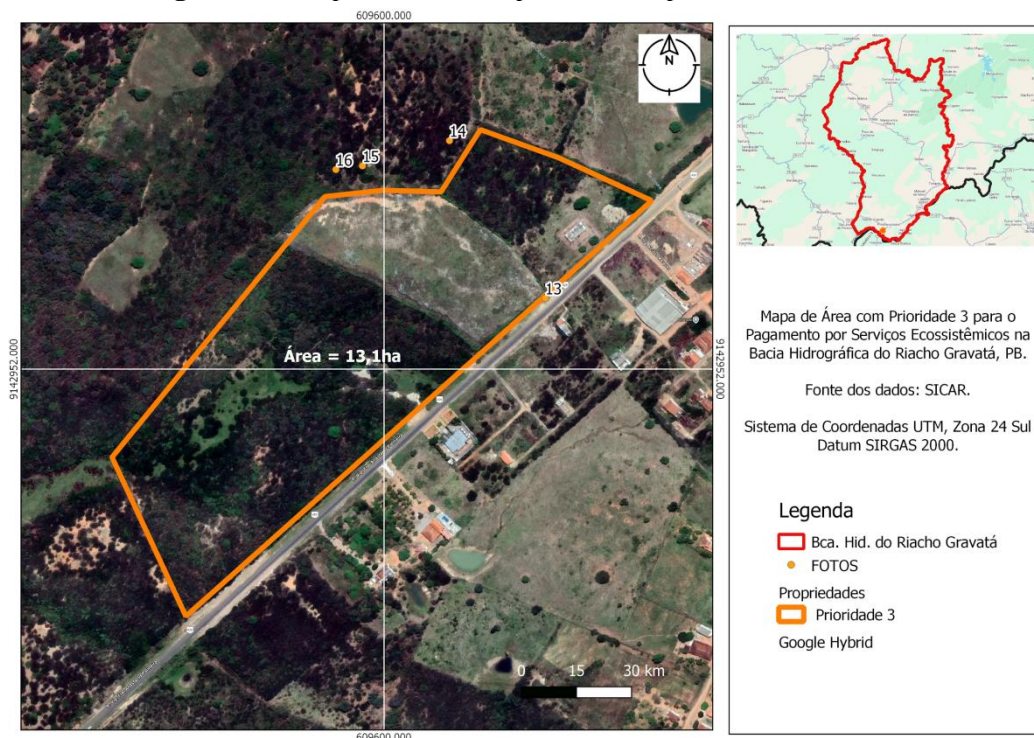


ESTIMATIVA DE ÁREAS POTENCIALMENTE PRIORITÁRIAS À IMPLANTAÇÃO DE PROJETO DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO GRAVATÁ, PB

PEREIRA, Beatriz Viturino; ALBUQUERQUE, Erickson Melo de; LOURENÇO, Artur Moises Gonçalves.

13), localizada às margens da BR-426, rodovia que interliga os Estados da Paraíba e do Pernambuco. O local corresponde a um antigo lixão desativado, onde se encontra uma placa indicativa de área degradada em processo de recuperação, sob responsabilidade da gestão municipal, ilustrado na Figura 14.

Figura 13 - Mapa da área com prioridade 3 para o PSE da BHRG.



Fonte: SICAR. Org: autores(2025).

Figura 14 - Fotografia da área com prioridade 3 para o PSE.



Fonte: Autores (2025).

A área visitada apresenta quatro principais classes de uso e cobertura da terra. Foram identificadas porções com vegetação nativa de caatinga arbustiva-arbórea, ainda preservadas e responsáveis pela proteção do solo. Em contraste, há áreas desmatadas e com solo exposto, onde se observa presença de vegetação herbácea esparsa.

Também foram registradas áreas de infraestrutura de acesso, representadas por estradas vicinais não pavimentadas, com solo compactado pelo tráfego e margens parcialmente ocupadas por vegetação rasteira. Ressalta-se ainda que, em seu entorno imediato, há a previsão de implantação de um hospital público, o que reforça a relevância ambiental e social da recuperação da área, tanto pela mitigação de passivos ambientais quanto pela valorização territorial em função de novos equipamentos urbanos.

Considerações finais

Diante do exposto, considera-se que o objetivo proposto foi alcançado, as geotecnologias e técnicas de geoprocessamento se mostraram eficientes em delimitar as áreas prioritárias para o PSE.

As áreas identificadas como prioritárias para a implementação do PSE apresentam um

forte potencial de enquadramento na Lei nº 14.119/2021 (Lei do PSA), em especial no que se refere ao disposto no Art. 8º, que estabelece a elegibilidade de áreas com vegetação nativa, relevância hídrica, potencial para recuperação ambiental e atributos de beleza cênica. A área classificada como prioridade 1, por exemplo, destaca-se pela presença de recursos hídricos e fragmentos de vegetação nativa remanescente, enquanto as áreas de prioridade 2 estão intrinsecamente ligadas a zonas estratégicas adjacentes a usos agropecuários e urbanos, demandando ações de manejo sustentável. A área de prioridade 3, localizada em um antigo lixão desativado, representa um caso emblemático de sucesso na recuperação ambiental, em total consonância com as diretrizes estabelecidas pela legislação vigente.

Recomenda-se, portanto, que os resultados desta pesquisa sejam utilizados como base para a elaboração de políticas públicas e a implementação de ações concretas de PSE na BHRG, envolvendo a participação ativa dos diferentes atores sociais, como proprietários de terras, agricultores, comunidades tradicionais, empresas e órgãos governamentais. Acreditamos que, por meio de uma abordagem colaborativa e integrada, será possível garantir a conservação dos recursos naturais da BHRG e promover o desenvolvimento sustentável da região, assegurando um futuro mais próspero e equilibrado para as futuras gerações.

Referências

Albuquerque, E. M. de; Lima, E. R. V. de; Sousa, M. de F. B. de. Proposta metodológica de avaliação da suscetibilidade à degradação ambiental. *Sociedade & Natureza*, v. 35, e67360, 2023. DOI:10.14393/SN-v35-2023-67360.

Andrade, D. C.; Fasiaben, M. do C. R. A utilização dos instrumentos de política ambiental para a preservação do meio ambiente: o caso dos pagamentos por serviços ecossistêmicos. In: VIII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, 8º, 2009, Cuiabá - MT. Anais [...]. Embrapa, 2009. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25894/1/GT4-1-129-20090617004434-1.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2024.

Barros, Jocilene Dantas; Monteiro, Thereza Rachel Rodrigues; Cestaro, Luiz Antonio. A região natural Planalto da Borborema no semiárido do Rio Grande do Norte. In: CONADIS 2018 – Anais... 2018, [S.l.], 2018. p. 1-12. Disponível em:

https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conadis/2018/TRABALHO_EV116_MD1_SA2_ID492_29102018204327.pdf. Acesso em: 20 out. 2025.

Brasil. Lei n. 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis n. 8.212, de 24 de julho de 1991, n. 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e n. 6.015, de 31 de dezembro de 1973. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 14 jan. 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2021/lei/14119.htm. Acesso em: 18 out. 2025



Ferraz *et al.* Cap. 1: Serviços ecossistêmicos: uma abordagem conceitual. In: Ferraz et al. Marco Referencial em Serviços Ecossistêmicos. Brasília: Embrapa, 2019, p.19-36.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Bacias hidrográficas do Brasil - BHB250: documentação técnica. v. 2021.09.24. Rio de Janeiro: online, 2021. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/3d87216f-e45e-41d8-9837-074c1608fb1e/attachments/Documentacao_Tecnica_BHB250.pdf. Acesso em: 22 jul. 2024.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. IBGE Cidades. c2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em 22 jul. 2024.

Jales, L. F.; Silva, L. G. N. V. da; Vasconcelos, F. M. Análise multicritério para definição de áreas prioritárias para implantação de projeto de Pagamento por Serviços Ecossistêmicos no município de Brumadinho, MG. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 16º, 2013, Foz do Iguaçu - PR. Anais [...]. Online: INPE, 2013, 4624-4631.

Lacerda, G. L. B.; Firmino, L. Q.; SÁ, A. C. N.; Rocha Neto, O.; Silva, V. F. Caracterização morfométrica: estudo de caso da bacia hidrográfica do Riacho dos Grossos, Paraíba, Brasil. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 10, n. 2, p. 364–372, fev./mar. 2019.

Lorandi, R.; Cançado, C. J. Parâmetros Físicos para Gerenciamento de Bacias Hidrográficas. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. (eds). Conceitos de Bacias Hidrográficas. Ihéus: Editus, 2002. cap.1, p: 37-65.

Mapbiomas. MapBiomas general handbook: Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD). Online: 2022. Disponível em: https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/ATBD_Collection_7_v2.pdf. Acesso em 22 jul. 2024.

Martini, L. C. P. Características morfométricas de microbacias hidrográficas rurais de Santa Catarina. Revista Brasileira de Geomorfologia, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 65-72, 2012. Disponível em : <https://doi.org/10.20502/rbg.v13i1.343>

Miguel, A. E. S.; Medeiros, R. B.; Decco, H. F.; Oliveira, de W. Análise Morfométrica, Geológica e Hipsométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Taquaruçu/MS. Revista Eletrônica Georaguaia, Barra do Garças, v. 4, n. 2, p. 159-178, 2014.

Prado *et al.* Cap. 1: Portfólio de Serviços Ambientais da Embrapa: rede de pesquisa e apoio à tomada de decisão e às políticas públicas voltadas à sustentabilidade na agricultura. In: Nogueira Junior et al. Serviços ecossistêmicos e pagamento por serviços ambientais: aspectos teóricos e estudo de caso. Brasília: Embrapa, 2022, p.18-35.

Rouse, J.W.; HAAS, H. R.; SCHELL, J. A.; DEERING, D. W. Monitoring Vegetation Systems in the great plains with ERTS. In.: Nasa Erts Symposium. v. 3, 1973, p. 309 – 17.

Silva, S. R. R.; Oliveira, B. P.; Chaves, I. de B.; Lima, E. R. V. de; Alves, J. J. A. Uso de imagem CBERS no zoneamento geoambiental em bacia hidrográfica do Estado da Paraíba, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15., 2011, Curitiba, PR. Anais [...]. Curitiba, PR: Inpe, 2011b.



Trajano, S. R. R. S.; Spadotto, C. A.; Holler, W. A.; Daltio, J.; Martinho, P. R. R.; Fois, N. S.; Santos, B. B. O.; Toschi, H. H.; Lisboa F. S. Análise morfométrica de bacia hidrográfica: subsídio à gestão territorial estudo de caso no alto e médio Mamanguape. Campinas: EMBRAPA, 2012. 35 p. (Boletim).

Trentin, R.; Robaina, L. E. de S. Metodologia para mapeamento geoambiental no Oeste do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 11., 2005, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: USP, 2005. p. 3606-3615.

Valente, T. P.; Freitas, J. C. de; Atanazio, R. Cap. 3: Programa Oásis: Resultados e reflexões de 15 anos de atuação em pagamento por serviços ambientais (PSA) no Brasil. In: Nogueira Junior *et al.* Serviços ecossistêmicos e pagamento por serviços ambientais: aspectos teóricos e estudo de caso. Brasília: Embrapa, 2022, p.50-66.

