



Diagnóstico ambiental em trechos do alto Rio Pajeú, Itapetim, Pernambuco: contribuições educativas ao desenvolvimento sustentável

Environmental diagnosis in Rio Pajeú, Itapetim, Pernambuco: educational contributions to sustainable development

Severina Valéria Gonçalves de Almeida¹; Davi Argemiro Henrique Cardoso de Oliveira²; Veneziano Guedes de Sousa Rêgo³; Felipe Silva de Medeiros⁴; Soahd Arruda Rached Farias⁵; Joedla Rodrigues de Lima⁶.

¹Especialista em Ecologia e Educação Ambiental, Licenciada em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, +5587999466105, valeria.biologicas@gmail.com. ²Especialista em Ecologia e Educação Ambiental, Licenciado em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, davicardosod@gmail.com. ³Doutor em Recursos Naturais, Professor da Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, veneziano.g.rego@ufcg.edu.br. ⁴Mestre em Ciências Florestais, Bacharel em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, fmedeiros.eng@gmail.com. ⁵Doutora em Engenharia Agrícola, Professora da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, soahd.ufcg@gmail.com. ⁶Doutora em Planejamento de Sistemas Energéticos, Professora da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, joedlalima@yahoo.com.br.

ARTIGO

Recebido: 13/04/2019

Aprovado: 20/03/2020

Palavras-chave:

Meio Ambiente
Manejo Integrado
Bacias Hidrográficas
Serviços ecossistêmicos
Semiárido

RESUMO

A deterioração ambiental ameaça à biodiversidade, os recursos naturais, o bem-estar populacional e consequentemente os serviços que os ecossistemas podem oferecer. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o grau de deterioração ambiental em trechos do alto Rio Pajeú no município de Itapetim, Pernambuco, sugerindo medidas corretivas à ambiência deteriorada. A coleta de dados foi realizada por meio de visitas “in loco” e entrevistas aos produtores rurais utilizando-se o questionário do Diagnóstico Ambiental (Fator ambiental + Fator prioridade). A deterioração ambiental foi de 13% devido o uso ecologicamente inadequado dos recursos naturais. As principais prioridades relatadas foram baixa produtividade, falta de assistência médica e odontológica e problemas relacionados à disponibilidade de água. Como prognóstico geral é sugerido o incentivo de políticas públicas voltadas para as associações rurais como forma de inserir práticas adequadas de manejo de bacia hidrográfica e ações de educação ambiental que visem à valorização dos recursos naturais existentes. Conclui-se que existem práticas de subsistência rural e crescimento urbano ecologicamente inadequados que ameaçam à manutenção dos serviços ecossistêmicos em Itapetim, Pernambuco.

ABSTRACT

Environmental deterioration threatens biodiversity, natural resources, population well-being and therefore the services that ecosystems can provide. The present study aimed to evaluate the degree of environmental deterioration in stretches of the upper Rio Pajeú in the municipality of Itapetim, Pernambuco suggesting corrective measures to the deteriorated environment. Data collection was carried out through on-site visits and interviews with farmers using the Environmental Diagnostic Questionnaire (Environmental Factor + Priority Factor). The environmental deterioration was 13% due to the ecologically inadequate use of natural resources. The main priorities reported were low productivity, lack of medical and dental care and problems related to water availability. As a general prognosis, it is suggested to encourage public policies aimed at rural associations as a way of inserting appropriate watershed management practices and environmental education actions that aim at the valorization of existing natural resources. It is concluded that there are ecologically inadequate rural subsistence and urban growth practices that threaten the maintenance of ecosystem services in Itapetim, Pernambuco.

Key words:

Environment
Integrated Management
Watersheds
Ecosystem Services
Semi-arid



INTRODUÇÃO

A deterioração ambiental está relacionada ao grau de poluição de qualquer recurso natural (ROCHA, 1997) e nas bacias hidrográficas pode ser provocada por ações antrópicas locais e inserção de elementos poluentes (DEMANBORO et al., 2013).

Em microbacias do nordeste brasileiro são confirmadas essas concepções ao ser diagnosticado que o elevado índice de deterioração ambiental esteve relacionado a ações humanas que agridem e poluem o meio ambiente (BARACUHY, 2001; ALVES et al., 2011).

Os processos de deterioração também estão relacionados ao uso de práticas agrícolas inadequadas (OLIVEIRA et al., 2019), a ausência de políticas públicas que dificultam a preservação do meio ambiente (SOUZA RÊGO, 2010) e até mesmo pela falta da aplicabilidade da legislação ambiental e urbanística que impulsionam o uso desordenado dos recursos naturais provocando intensos impactos ambientais (CRISPIM; SOUZA, 2016).

Conforme Alho (2012) a exploração de recursos e a elevação de agentes tóxicos no ambiente afetam negativamente os ecossistemas. Para Ferreira et al. (2018) os ecossistemas podem ser impactados ainda pelo crescente processo de urbanização que diminui as áreas de vegetação e provocam a perda de importantes serviços ecossistêmicos.

De acordo com Buhning e Silveira (2018) os serviços ecossistêmicos estão relacionados aos benefícios que os ecossistemas podem oferecer e quando esses serviços estão ameaçados por diversos impactos negativos, acabam afetando também no bem-estar da população envolvida (LONGO; RODRIGUES, 2017).

Considerando-se que nas bacias hidrográficas se desenvolvem as atividades humanas (PORTO; PORTO, 2008) justifica-se a importância da realização de diagnósticos que visem avaliar o grau de deterioração para sugerir medidas atenuantes aos problemas detectados como forma de garantir o uso adequado dos recursos naturais e o bem estar populacional.

No município de Itapetim, Estado de Pernambuco, Brasil, as águas são drenadas pela bacia hidrográfica do Rio Pajeú (APAC, 2019). Apesar de o Rio Pajeú margear o município e ser de imensurável importância como afluente do Rio São Francisco, é questionável a falta de planejamento físico da ambiência rural e urbana do seu entorno, pois, se observa a presença intensiva de atividades de subsistência rural e o crescimento da cidade ao longo de sua extensão. Essa realidade demanda estratégias para equilibrar o desenvolvimento local junto à sustentabilidade.

Diante disso questionou-se: “Estaria à disponibilidade dos serviços ecossistêmicos nos trechos do alto Rio Pajeú em Itapetim (PE) ameaçada pelas práticas locais de subsistência rural e crescimento urbano?” Se existir práticas de subsistência rural e crescimento urbano ecologicamente inadequados, então haverá ameaça a manutenção dos serviços ecossistêmicos nos trechos do alto Rio Pajeú.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o grau de deterioração ambiental e as prioridades dos moradores nos trechos do alto Rio Pajeú no município de Itape-

tim (PE) sugerindo medidas para melhorar a ambiência deteriorada, rumo ao desenvolvimento sustentável.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização da área de estudo

A área de estudo está localizada no município de Itapetim (PE) compreendendo áreas da zona rural e associadas ao centro urbano (Figura 1).

Figura 1. Vista parcial do município de Itapetim, Pernambuco, Brasil.



Fonte: Autores (2018).

O município localiza-se ao Norte do Sertão Pernambucano na Microrregião do Pajeú, a 424 km da capital do Estado, Recife (COSTA, 2007). Compreende uma área territorial de 408,0 km², está a 637 metros de altitude e apresenta população estimada de 13.638 habitantes (IBGE, 2017).

A vegetação da localidade é composta predominantemente por Caatinga hiperxerófila e relevo irregular fortemente ondulado e montanhoso (BELTRÃO et al., 2005).

A classificação climática municipal é o semiárido quente com temperatura média e taxa pluviométrica anuais de 27° C e 762 mm, com período de 07 meses secos e maiores valores anuais de pluviometria ocorrendo nos meses de março e abril (BELTRÃO et al., 2005).

O território municipal é drenado pela Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú que é considerada a maior bacia do estado de Pernambuco ocupando uma área de 16.685,63 km², que corresponde a 16,97% da área do estado (APAC, 2019).

De acordo com dados históricos levantados por Costa (2007), o nome do Rio Pajeú está relacionado às antigas tribos indígenas dos Cariris que habitavam as localidades, que o denominavam de Rio dos Feiticeiros ou Rio Pajahu que depois passou à “tradução” de Pajeú.

Segundo os dados da Agência de Águas e Clima do estado de Pernambuco, o rio apresenta regime fluvial intermitente e inicia seu percurso no município de Brejinho percorrendo extensão em torno de 353 km até desaguar no lago de Itaparica, no Rio São Francisco (APAC, 2019).

Os principais riachos municipais são: da Cacimba Salgada, do Belém, do Mocambo, das Baixas, de Cacimba, da Esperança, do Santo Antônio, das Araras, do Sossego, das Melancias e da Serra da Bicha (BELTRÃO et al., 2005).

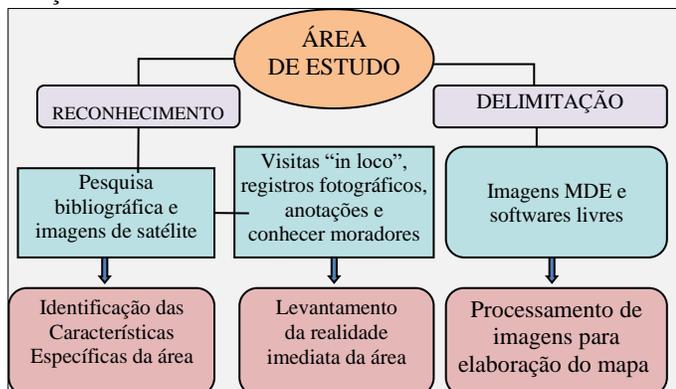
Reconhecimento e delimitação da área de estudo

Foram realizadas pesquisas bibliográficas para o embasamento das informações relacionadas à área de estudo e posteriormente trabalhadas imagens de satélite Google Earth 2018 da localidade para identificar as propriedades, estradas e aspectos da rede hídrica principal.

Foram feitas visitas “in loco” e registros fotográficos da paisagem e paralelamente anotadas as informações em caderneta de campo para facilitar o detalhamento dos resultados. Nas primeiras visitas buscou-se conhecer as principais lideranças (moradores/produtores rurais). Posteriormente a cada visita a campo, foram construídos relatórios sobre a realidade mais imediata observada.

Para a delimitação da área de estudo foram utilizadas imagens do Modelo Digital do Terreno (MDE) baseando-se na fonte de dados “Shuttle Radar Topography Mission” (SRTM) e softwares livres (QGIS versão 18.2.28 com complementos do GRASSGIS e o Google Earth 6.0.2.2014). Foi estabelecido o exutório na parte mais baixa do centro urbano de onde se delimitou de forma automática a área de estudo a partir das cotas máximas de altitude (Figura 2).

Figura 2 - Fluxograma das etapas para reconhecimento e delimitação da área



Fonte: Autores (2020).

Metodologia aplicada nos trechos do alto Rio Pajeú

Amostra estatística para aplicação do diagnóstico ambiental

A partir do reconhecimento e da delimitação da área de estudo (centro urbano, periurbano e rural) foi estabelecido o número de propriedades a serem visitadas utilizando a equação 1 sugerida por Rocha (1997).

$$n = 3,841 \times N \times 0,25 / (0,1)^2 \times (N-1) + 3,841 \times 0,25 \text{ (Eq. 1)}$$

Em que: N é o número de visitas a serem feitas pelo pesquisador; 3,841 é o valor tabelado proveniente do Qui-Quadrado; 0,25 é a variância máxima para o desvio padrão de 0,5; 0,1 é o erro (10%) escolhido pelo pesquisador; N é o número total de casas (moradias) na unidade considerada.

Através das visitas “in loco” ponderaram-se 85 moradias (propriedades) no trecho em estudo, determinando a amostra de 45 visitas para aplicação do questionário ambiental com base em Rocha (1997). Foram entrevistados 46 moradores em 46 propriedades diferentes, atendendo a margem amostral, sendo

trinta na zona rural do município (próximo aos principais corpos hídricos), e dezesseis na área de transição urbano-rural (onde há maior desproteção dos elementos limnológicos do rio).

As propriedades visitadas abrangeram os sítios: Cacimba Salgada, Caramucuqui, Boa Vista, Cacimba de Roça, Cacimbinha, Gameleira, Goiânia, Limpo, Flores, Prazeres, Clarinha, Goiabeira I e Goiabeira II.

Diagnóstico ambiental

O plano metodológico esteve dividido em duas etapas principais de análise: Diagnóstico Ambiental (fator ambiental + fator prioridade) e diagnósticos com sugestões para melhoria da ambiência deteriorada.

Para diagnosticar o grau de deterioração ambiental e conhecer as prioridades dos moradores foi utilizado o questionário do diagnóstico ambiental (fator ambiental) conforme Sousa Rêgo (2010) e das prioridades (fator prioritário) do diagnóstico socioeconômico (FARIAS et al., 2012).

No fator ambiental foram considerados 35 indicadores de poluição direta e ações antrópicas, em cada indicador se atribuiu determinado valor (valor 1 = não existe a atividade no ambiente; valor 2 = existe com orientação técnico-científica; valor 3 = existe sem orientação técnico-científica). O valor mínimo 01 indicou a melhor situação e os valores 2 e máximo 3 a situação mais indesejável, respectivamente.

O fator prioridade foi composto por quinze sugestões de problemas prioritários onde os moradores puderam escolher quatro existentes no local por ordem de prioridade.

Outras sugestões poderiam ser citadas caso as alternativas apresentadas não correspondessem à realidade dos problemas locais. As maiores prioridades direcionaram para a resolução dos problemas mais emergentes de suas propriedades e da comunidade do entorno dos trechos do alto Rio Pajeú circunscritos no município de Itapetim, Pernambuco.

Após a confirmação da aprovação do projeto pelo Comitê de Ética (Hospital Universitário Alcides Carneiro da Universidade Federal de Campina Grande - CAAE: 94984918.6.0000.5182) foram realizadas as entrevistas com os moradores que se dispuseram a participar da pesquisa de forma voluntária, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Após a coleta das informações, os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e para cada indicador (código) do fator ambiental foi considerado o valor mais frequente.

Para a determinação do percentual de deterioração (Y), usou-se a equação da reta (Equação 2).

$$Y = ax + b \text{ (Eq. 2)}$$

Em que: Y = Unidade crítica de deterioração ambiental (%); a e b = São coeficientes; x = Resultado da soma das modas obtidas.

O valor de Y (%) pôde variar de 0 a 100% de deterioração. Segundo Rocha (1997) para valores acima de 10%, intervenções humanas necessitam ser realizadas para favorecer a integridade dos processos ecológicos comprometidos.

O Diagnóstico Ambiental (fator ambiental + fator prioridade), por sua vez, consistiu em levantar e analisar os principais elementos da poluição direta e as ações antrópicas além de buscar conhecer as prioridades dos moradores.

A partir dos dados coletados, para os principais diagnósticos detectados foram gerados os seus respectivos prognósticos como sugestões de medidas corretivas para a recuperação da ambiência deteriorada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diagnóstico ambiental

Os trechos percorridos na zona rural se localizam próximos as Barragens de Caramucuqui e Barragem da Boa Vista, situadas a partir de 645m de altitude. As áreas de transição urbano-rural margeiam a extensão do Rio Pajeú.

Na paisagem foi observado que a Barragem da Boa Vista recebe suas águas do tributário Riacho do Belém igualmente conhecido como Riacho e/ou Rio da Boa Vista. Observou-se que a Barragem de Caramucuqui possui, da mesma forma que a Barragem da Boa Vista, enorme rede hídrica drenada pelo Riacho Caramucuqui. Verificou-se que ambas as barragens se posicionam lado a lado a alturas semelhantes no relevo.

Interpretando as imagens de satélite da rede hídrica do alto Pajeú pôde-se inferir que o município de Brejinho detém as nascentes de cota máxima de altitude, contudo, é possível visualizar que o Rio Pajeú só se forma no município de Itapetim pela confluência dos riachos Boa Vista e Caramucuqui. Outra leitura importante desta perspectiva teve base no etnoconhecimento local que reconhece a formação do rio a partir da referida confluência:

“o rio dá início aqui da emenda do rio que vem da Boa Vista e Caramucuqui, aí aqui eles se formam os dois e dá origem ao Rio Pajeú no caso” (transcrição da fala de residente rural - Sítio Boa Vista).

Considerando-se os fatos conclusivos por meio das imagens de satélite e do saber popular é possível defender que é em Itapetim que se forma o Rio Pajeú e não em Brejinho, como está por muitos defendido.

Em relação à fauna pôde-se inferir que é rica e cientificamente desconhecida. Proprietários relataram haver na localidade presença de animais de médio porte como veado, felinos (com destaque para o gato do mato, gato vermelho e o gato pintado) e aves (a exemplo do canção, concriz), demonstrando a importância de serem feitos levantamentos mais detalhados da biodiversidade.

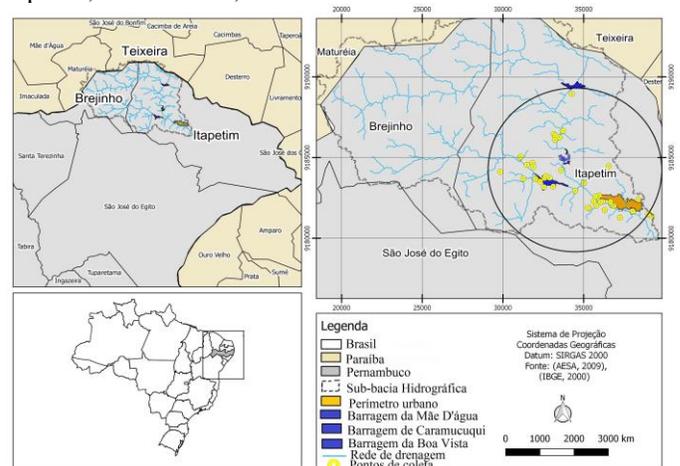
As diferentes fitofisionomias vegetacionais que foram observadas compreenderam predominantemente espécies xerófilas que variam de arbóreas a arbustivas, típico da Caatinga sendo comum a presença de bromeliáceas e cactáceas, principalmente em lajeidos.

Durante as visitas a área de estudo foi constatado ainda a presença de vários poços, açudes e o olho d'água do Sítio Gameleira, como é popularmente conhecido, localizado a aproximadamente 688 metros de altitude, entre as coordenadas UTM 692122.28 m E e 9186157.27 m S, zona 24M. Além de sua extrema importância para a comunidade local nos períodos prolongados de seca, os olhos d'água estão protegidos pela Lei nº 12.651/2012 do novo código florestal brasileiro que estabelece no Art. 4º inciso IV o entorno dessas áreas no raio mínimo de 50 metros, independente da situação topográfica, como área de preservação permanente (BRASIL, 2012).

No contexto geral foi visível a vulnerabilidade socioeconômica dos produtores rurais e a insegurança, principalmente nos trechos de transição urbano-rural ao longo da extensão do Rio Pajeú. Verificou-se que a mata ciliar foi subtraída em detrimento de roçados de policultivos que modificaram a paisagem. Outro fato observado foi a presença de esgotos domésticos que escoam suas águas diretamente para o leito do rio. Nesses locais, a urbanização têm se tornado uma realidade assim como a falta de fiscalização do Poder Público e a efetividade do direito ambiental.

A área total delimitada a partir do exutório localiza-se entre as coordenadas UTM 681286.28 m E 9193 3680.44 m S e 704026.07 m E 91799 96.75 m S, zona 24S medindo em torno de 108 km², integrando parte dos municípios de Brejinho (PE) e Itapetim (PE) (Figura 3).

Figura 3. Delimitação da área de estudo baseando-se na rede hídrica do alto trecho do Rio Pajeú, com ênfase no município de Itapetim, Pernambuco, Brasil.



A área delimitada demonstrou que as nascentes de cotas máximas do Rio Pajeú encontram-se a mais de 800 metros de altitude na fronteira entre os Estados de Pernambuco e Paraíba. A localidade limita-se ao Norte com o Estado da Paraíba especificamente com a cidade de Teixeira onde se encontra a Serra do Teixeira que é de extrema importância para a região diante de suas riquezas naturais e do seu potencial para o ecoturismo.

Fator ambiental

Durante as visitas “in loco” foram identificados focos de queimadas e 4,3% dos moradores confirmaram essa prática em suas propriedades. Como é sabido, o novo código florestal em seu Art. 38 menciona a proibição do uso do fogo na vegetação e, as respectivas exceções para determinadas situações, dependem da prévia aprovação de órgão competente (BRASIL, 2012).

No âmbito da análise das respostas do questionário, observou-se a possibilidade de ter havido ocultação de dados entre os moradores, que possivelmente encobriram “realidades locais mais imediatas” a exemplo da aplicação de agrotóxicos sem orientação técnico-científica para se precaver de possíveis responsabilidades.

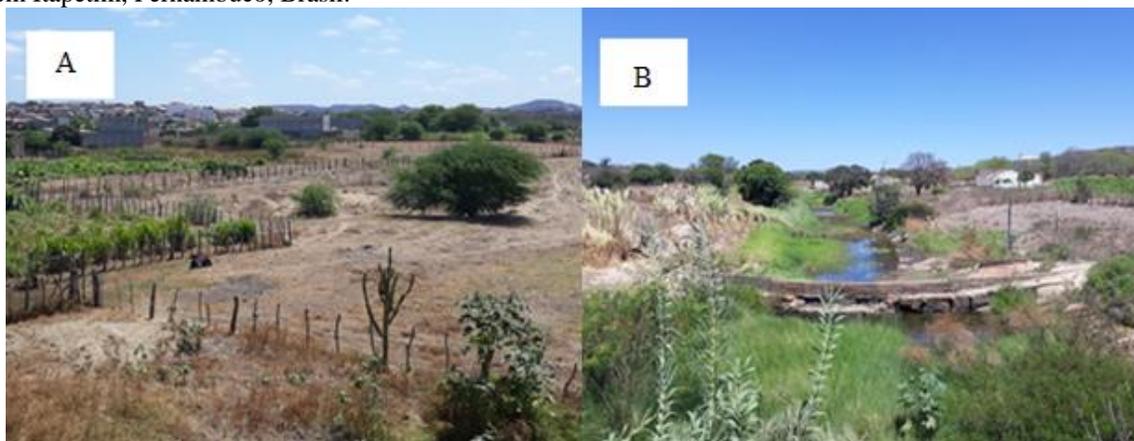
Verificou-se que 28,3% dos moradores fazem uso de agrotóxico e 63% utilizam bombas de recalques de água para uso agrícola. Esse resultado difere do estudo realizado por Santos et al. (2009) na Microbacia do Oiti no município de Lagoa Seca-PB, em que se constatou ser comum o uso de agrotóxico durante os períodos de maiores infestações de pragas e doenças, e a porcentagem de 74,86% encontrada contribuiu para a elevação do índice total de deterioração ambiental.

Em relação à eutrofização de corpos hídricos lânticos, 37% dos moradores afirmaram que existe esse problema em suas propriedades. Esse fator merece atenção diante da escassez de água provocada pelos longos períodos de estiagem, típico do

Semiárido nordestino. Segundo Junior et al. (2018) a redução do volume de água de corpos hídricos provocado provavelmente por altas taxas de evaporação e baixos índices de precipitação, faz aumentar o risco de eutrofização.

Outro fator de extrema importância diagnosticado foi a redução associada de habitats e da diversidade biológica. Apesar de o maior percentual 60,9% dos moradores ter mencionado a não existência dessa redução, “in loco”, constatou-se ao longo das margens do Rio Pajeú, principalmente nas áreas de transição urbano-rural, a perda da mata ciliar devido o processo de urbanização (Figura 4A) e às práticas agrícolas (Figura 4B).

Figura 4. Vista parcial do processo de urbanização próximo às margens do Rio Pajeú (A) e substituição de mata ciliar por roçados agrícolas (B) em Itapetim, Pernambuco, Brasil.



Fonte: Autores (2018).

Em estudo realizado na Microbacia do Riacho das Piabas o processo de urbanização reduziu em mais de 80% a cobertura vegetal levando a uma perda no valor de dezoito dos dezenove serviços ecossistêmicos analisados, como regulação do clima, ciclagem de nutrientes, regulação no fluxo de água, entre outros (FERREIRA et al., 2018). Segundo Júnior e Pereira (2017) a perda da diversidade biológica está estritamente ligada à degradação ambiental em função da exploração dos recursos naturais, como o desflorestamento e contaminações dos corpos hídricos.

De acordo com a Lei nº 12.651/12 as margens de qualquer curso d'água natural perene e intermitente constituem áreas de preservação permanente (APP) que devem ser protegidas com a finalidade de preservar os recursos hídricos, a fauna, a flora, entre outros, além de garantir o bem-estar populacional humano (BRASIL, 2012).

Diante disso, pode-se entender que as práticas de acesso e uso dos recursos naturais no curso periurbano do Rio Pajeú em Itapetim está em desacordo com a legislação ambiental vigente e para com a manutenção do equilíbrio ecológico, uma vez que nem a população e nem o Poder Público são capazes de proteger a natureza enquanto bem difuso. A ausência de aplicabilidade da legislação ambiental e urbanística também foi evidenciada em estudo realizado na bacia hidrográfica do Rio Pacoti no Ceará, onde os impactos negativos gerados aos recursos naturais na área foram resultantes das diversas atividades antrópicas (CRISPIM; SOUZA, 2016).

No contexto geral, dos 35 indicadores de ações antrópicas e elementos poluentes que compõe o fator ambiental, destacaram-se a presença de coqueiras ou curral (60,9%), a utilização de bombas de recalques de água (50%), a agricultura sem práticas de conservação (78,3%) e o revolvimento expressivo do solo (76,1%) sem orientação técnica-científica.

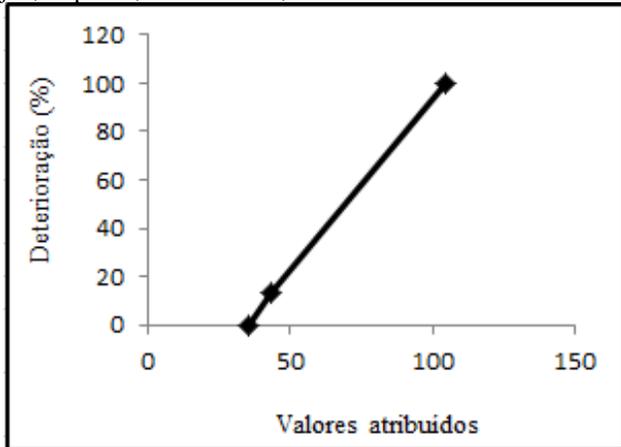
Resultados diferentes foram encontrados por Alves et al. (2011) em estudo realizado na Microbacia Hidrográfica do Rio do Saco, município de Santa Luzia, onde os itens mais representativos para o processo de deterioração foram a presença de lixo, esgotos a céu aberto, problemas relacionados à exploração de madeira, caça, estradas deterioradas, erosões e aviários/currais.

Os 35 indicadores foram sistematizados a partir do cálculo da reta $Y = aX + b$ para determinar a unidade crítica de deterioração ambiental. A soma dos valores mínimo e máximo desses 35 indicadores ambientais correspondeu a 35 ($Y = 0\%$) e 105 ($X = 100\%$), respectivamente, obtendo-se os coeficientes $a = 1,429$ e $b = - 50,00$. O somatório de todas as modas obtidas a partir das respostas foi de $X = 44$, que gerou a deterioração ambiental total de $Y = 13\%$ para os trechos do alto Rio Pajeú analisados (Figura 5).

Compreende-se que a deterioração de 13% registrada para o trecho em estudo é inferior a de diversos trabalhos semelhantes realizados na região Semiárida do Nordeste do Brasil, conforme Baracuhy (2001), Sousa Rêgo (2010), Alves et al. (2011),

Silva e Mattos (2013), Costa e Silva et al. (2017), respectivamente, que obtiveram índices de deterioração acima dos 20%.

Figura 5. Reta da deterioração ambiental do alto trecho do Rio Pajeú, Itapetim, Pernambuco, Brasil.



Dentre as pesquisas citadas a que obteve maior porcentagem de deterioração foi a do estudo realizado por Sousa Rêgo (2010) na Microbacia do Riacho das Piabas (42,86%) onde se constatou “in loco” forte artificialização do meio natural voltada para a fragmentação dos ecossistemas contínuos. Para Crispim e Souza (2016) a fragilidade das condições ambientais e o uso intenso dos recursos naturais são fatores que contribuem para a degradação ambiental intensa e contínua.

Diante dos resultados obtidos, apesar do valor próximo ao aceitável de 10% proposto por Rocha (1997), não se deve ser retirada a responsabilidade em busca de manejo ecológico adequado para evitar perda dos serviços ecossistêmicos na ambiência. Há necessidade de intervenções e trabalhos educativos para garantir a manutenção do sistema hidrográfico e socioeconômico da localidade.

Fator Prioridade

Por meio das 15 prioridades base sugeridas no fator prioridade, foi oportunizado pelos moradores o registro de 25 novas, totalizando 40 sugestões (problemas prioritários) que solucionados e/ou amenizados ajudariam na melhoria de vida da comunidade local (Tabela 1).

Tabela 1. Problemas prioritários citados pelos moradores nos trechos do alto Rio Pajeú, Itapetim, Pernambuco, Brasil.

1 - Posse de terra (4)	15 - Insumos (3)	28 - Cata-vento em poço (1)
2 - Pouca terra (6)	16 - Aumentar/construir açude (9)	29 - Hortas (1)
3 - Baixa produção/productividade (12)	17 - Construção de cisterna (8)	30 - Retirar pedras (1)
4 - Falta de água (7)	18 - Reservatório de água (8)	31 - Plantar fruteiras (1)
5 - Falta de eletricidade (5)	19 - Reflorestamento (2)	32 - Cercar terreno de tijolo (1)
6 - Falta de tratamento de esgoto (3)	20 - Construção de poço (8)	33 - Fazer galpão para alugar (1)
7 - Falta de assist. médica e odontológica (11)	21 - Criatório de peixe (2)	34 - Colocar vigia (1)
8 - Falta de boa habitação (6)	22 - Pastagem/Ração (2)	35 - Construção de guarita (1)
9 - Falta de crédito (5)	23 - Irrigação (2)	36 - Tirar poluição do Rio (1)
10 - Falta de mercado (6)	24 - Encanamento de água (3)	37 - Construção de barragem (1)
11 - Rendas baixas (3)	25 - Passagem molhada (2)	38 - Pociлга (1)
12 - Estradas ruins (7)	26 - Trazer a família (1)	39 - Melhoramento de curral (1)
13 - Assistência técnica (8)	27 - Construção de armazém (1)	40 - Falta de internet (1)
14 - Escolas (5)		

PRIORIDADES - sugeridas (de 1 a 15) e acrescentadas pelos moradores (de 16 a 40) * Em () quantidade de vezes que cada prioridade foi citada. * * Das prioridades mencionadas, as vinte e cinco primeiras foram citadas mais de uma vez.

Verificou-se que os problemas que obtiveram maior frequência nas respostas foram baixa produção e/ou produtividade (26,1%), falta de assistência médica e odontológica (24%) e a necessidade de aumento e/ou construção de açude (19,6%) (Tabela 2). Constatou-se da mesma forma, que as menores frequências vincularam as prioridades reflorestamento, criatório de peixes, pastagens/ração, irrigação e passagem molhada, todas correspondendo a 4,3%.

Vale ressaltar que segundo os moradores 24%, especificamente os da área rural, a questão médica e odontológica não esteve relacionada diretamente a sua ausência, mas predominantemente à distância dos postos de saúde das propriedades, o que dificulta o deslocamento, principalmente em períodos de chuvas quando as estradas se apresentam “intransitáveis”. Em estudo realizado por Sousa Rêgo (2010) na Microbacia do Riacho das Piabas na Paraíba, a insegurança e estradas ruins corresponde-

ram as prioridades primeira e segunda, respectivamente, e a ausência de assistência médica e odontológica compreendeu ao terceiro problema mais citado.

No presente estudo a questão da disponibilidade de água por ordem de prioridade foi o fator mais preocupante entre os moradores entrevistados. Resultado semelhante foi encontrado por Baracuh (2001) na Microbacia do povoado Paus Brancos no município de Campina Grande-PB onde a falta de água também foi o item mais citado por ordem de prioridade.

A escassez de água no município de Itapetim foi constatada por Almeida e Lima (2017) durante a análise sobre a percepção de discentes do ensino médio, perante o período de estiagem que atingiu a região, confirmando a insuficiência de reservatórios de água que atendessem a demanda da população nos períodos prolongados de seca.

Tabela 2. Lista das prioridades do alto trecho do Rio Pajeú (Itapetim/PE) com frequência maior ou igual a 7 e ordem de 1 a 4 correspondendo a maior moda das respostas, respectivamente.

Frequência de respostas	Problemas prioritários citados pelos entrevistados	Ordem 1	Ordem 2	Ordem 3	Ordem 4
12	3 - Baixa produção/produtividade	4	4	3	1
11	7 - Falta de assistência médica e odontológica	2	4	2	3
9	16 - Aumento/construção de açudes	3	3	1	2
8	13 - Assistência técnica	0	2	5	1
8	17 - Construção de cisternas	3	3	0	2
8	18 - Reservatório de água	6	1	0	1
8	20 - Construção de poço	6	2	0	0
7	4 - Falta de água	3	2	1	1
7	12 - Estradas ruins	3	0	2	2

Diante do levantamento das prioridades citadas, urge a necessidade de parcerias entre o governo municipal, estadual e federal, para fortalecerem processos educativos voltados ao “desenvolvimento sustentável” da região, de forma a trazer melhores condições aos trabalhadores rurais, auxílios em assistência técnica para melhoramento da produção de forma sustentável, construção de postos de saúde em locais mais acessíveis à população rural e, sobretudo, a gestão da água com enfoque para a captação e a construções de reservatórios de água.

Prognósticos

Bombas de recalque de água

A utilização de bombas de recalque de água é frequente na localidade devido à escassez d’água. Assim, é importante ser estabelecido parceria do governo municipal com órgãos que façam o controle e fiscalização da utilização dessas bombas (instruindo os agricultores sobre o uso racional dos recursos hídricos), por razão dos agravos ao lençol freático e/ou aquíferos fósseis que afeta negativamente à produção agropecuária.

Segundo Alves et al. (2011) o uso das bombas de recalque de água traz sérios impactos, pois acaba gerando problemas relacionados à gestão da água enquanto recurso natural.

Agricultura sem práticas de conservação e revolvimento do solo

A agricultura sem práticas de conservação afeta o solo podendo provocar entre outros problemas, erosões, infertilidade e salinização o que compromete o desenvolvimento das plantações. Neste aspecto, Guerra e Júnior (2011) sugere que é necessário inicialmente analisar os perfis, tipos e condições do solo, como também o relevo da localidade para adequar as práticas de preparo e manejo.

Existe a necessidade do Poder Público fortalecer as associações rurais possibilitando projetos que valorizem técnicas ecológicas de manejo do solo e conservação. Evitar a degradação do solo, erosões, infertilidade e salinização que compromete o desenvolvimento das plantações são fundamentais para manutenção do homem no campo.

Segundo Araújo Filho (2013) para manter a sustentabilidade da produção agrícola é importante o fortalecimento da agricultura familiar que utiliza formas de produções diversas e mais resistentes. A agroecologia é uma importante estratégia possibilitando equilibrar as práticas produtivas agropecuárias às

particularidades locais, melhorando as condições socioeconômicas dos agricultores familiares, a partir da diversificação produtiva e de renda (SILVA et al., 2018).

Eutrofização da água

Há a necessidade de destinar políticas públicas de saneamento ambiental alternativo e medidas educativas junto à população para reconhecer e conservar a cobertura verde nativa e evitar que a matéria orgânica como os nutrientes fósforo e nitrogênio chegue aos corpos hídricos. Apoiar o consumo de produtos orgânicos na região e nas escolas é outra medida que evita o uso de agroquímicos tóxicos na agricultura.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei Nº 9.433/97 estabelece como um dos seus fundamentos no Art. 1º parágrafo II a água sendo recurso natural limitado possuidor de valor econômico (BRASIL, 1997).

De acordo com Dellamatrice e Monteiro (2014) diversas medidas como terraceamento, curvas de nível, plantio direto e rotação de culturas, podem ser adotadas pelos agricultores como forma de reduzir a compactação, o escoamento superficial e a erosão que são fatores que podem transportar pesticidas fixados às partículas.

Redução associada de habitats e da diversidade biológica

Faz-se necessário promover a Educação Ambiental em escolas e associações em busca da valorização cultural dos saberes da flora e fauna da região. Valorizar palestras, exposições, feiras de ciência e as atitudes de preservação dos habitats e da diversidade biológica. A parceria de universidades com as escolas e associações por meio de projetos de extensão podem promover discussões sobre a temática buscando a sensibilização sobre a importância da conservação dos ecossistemas. O cadastro ambiental rural (CAR) é outra possibilidade que disciplina o produtor a preservar os remanescentes naturais.

A Constituição Federal de 1988 menciona a responsabilidade do Poder Público e da coletividade de defender e preservar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras (BRASIL, 1988).

Diante da grave crise ambiental que se encontra o planeta todos os ecossistemas tornam-se ameaçados e sujeitos a reduções de habitat. Houve diminuição de 60% da população mun-

dial de vertebrados desde a década de 70, o que confirma a emergência de se cuidar do meio ambiente (WWF, 2018).

Baixa produção/productividade e ausência de assistência técnica

A necessidade de políticas públicas de cunho sustentável que tragam a assistência técnica aos produtores rurais auxiliária no problema sobre a baixa produtividade. O incentivo a produção agrícola de base agroecológica é outra forma de garantir produtividade livre de agrotóxicos.

Parcerias com a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e Emater-PE (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Pernambuco) promovendo cursos, palestras voltadas para as necessidades da localidade poderiam servir de suporte para minimizar os efeitos dessas problemáticas.

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a assistência técnica juntamente com a extensão rural são meios de melhorar o planejamento em relação à produção de forma que os sistemas agrícolas ocorram sustentavelmente (BRASIL, 2016).

Ausência de assistência médica e odontológica

Para a realidade local “consultórios móveis” podem auxiliar na melhoria dos atendimentos da população rural. Além disso, demanda-se a construção de novos postos de saúde próximo das comunidades. A Constituição Federal de 1988 em seu Art. 6º assegura que a saúde é um direito social (BRASIL, 1988), devendo ser garantido a toda população.

Ausência de reservatórios de água

A construção de cisternas rurais (para captar água dos telhados) e novos poços é uma necessidade básica para garantir a permanência do homem no campo. Os açudes podem ser alternativas ao plantio de roçados de policultivo, verduras, pastagens para o gado e pequenas árvores frutíferas. As barragens subterâneas, caldeirões ou tanque de pedra (face à presença de lajedos na localidade), barraginhas sucessivas e pequenos barreiros, podem ser ótimas alternativas e auxiliar na captação de águas das chuvas (FARIAS et al., 2012).

Em seu Art. 2º é objetivo da Política Nacional dos Recursos Hídricos o incentivo para captação, preservação e aproveitamento de águas das chuvas (BRASIL, 1997).

Pondera-se que se faz necessário a voz da população para articular as parcerias entre o governo municipal, estadual e federal que possibilite políticas públicas em prol de tais construções.

Diante da perda de água por evaporação faz-se necessário o manejo de componentes ambientais para garantir a manutenção da água no solo (BARACUHY, 2001).

CONCLUSÃO

A presença de coqueiras ou curral, a utilização de bombas de recalques de água, a agricultura sem práticas de conservação e o revolvimento expressivo do solo sem orientação técnica-científica são os principais elementos contribuintes para a deterioração ambiental em trechos do alto Rio Pajeú, Itapetim, Pernambuco.

As práticas de subsistência rural e o crescimento urbano ecologicamente inadequados constatados “in loco” são fatores que reduzem a mata ciliar colocando em risco a diversidade

biológica e a manutenção dos serviços ecossistêmicos da localidade.

A fraca produção e/ou produtividade, falta de assistência médica e odontológica e disponibilidade de água são as maiores prioridades dos moradores.

Assim, há demanda de políticas públicas e ações voltadas à Educação Ambiental e “desenvolvimento sustentável” que incentive e empondere a população na preservação da diversidade biológica para melhoria do meio ambiente e manutenção do homem no campo.

REFERÊNCIAS

ALHO, C. J. R. Importância da biodiversidade para a saúde humana: uma perspectiva ecológica. *Estudos Avançados*, v. 26, n. 74, p. 151-165, 2012. [10.1590/S0103-40142012000100011](https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100011).

ALMEIDA, A. B. M.; LIMA, J. R. Percepção de discentes do ensino médio da cidade de Itapetim (PE) sobre meio ambiente. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 34, n. 3, p. 166-185, 2017. [10.14295/remea.v34i3.6948](https://doi.org/10.14295/remea.v34i3.6948).

ALVES, T. L. B.; ARAÚJO, A. R.; ALVES, A. N.; FERREIRA, A. C.; NÓBREGA, J. E. Diagnóstico ambiental da Microbacia Hidrográfica Rio do Saco, Santa Luzia – PB. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 4, n. 2, p. 396 – 4012, 2011. [10.26848/rbgf.v4.2.p396-412](https://doi.org/10.26848/rbgf.v4.2.p396-412).

APAC, AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA. Bacias hidrográficas: Rio Pajeú. Disponível em: http://www.apac.pe.gov.br/pagina.php?pageid=5&Subpage_id=20. Acesso em: 09 Mar. 2019.

ARAÚJO FILHO, J. A. Manejo pastoril sustentável da Caatinga. Recife: Projeto Dom Helder Câmara, 2013. 200 p.

BARACUHY, J. G. V. Manejo integrado de microbacias no semi-árido nordestino: estudo de um caso. 2001. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande. 2001. 297 f.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Vide Emenda Constitucional nº 91, de 2016. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil03/constituicao/constituicaoocompilado.htm>. Acesso em: 02 Jan. 2019.

BRASIL. Lei Nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. Presidência da República, Brasília, 8 Jan. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/leis/19433.htm>. Acesso em: 18 Jan. 2019.

BRASIL. Lei Nº 12.651 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 25 Jan. 2019.

- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater), 2016. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 26 Fev. 2019.
- BELTÃO, B. A.; MASCARENHAS, J. C.; MIRANDA, J. L. F.; SOUZA JUNIOR, L. C.; GALVÃO, M. J. T. G.; PERREIRA, S. N. (Org.). Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea estado de Pernambuco. Diagnóstico do município de Itapetim. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 11 p.
- BUHRING, G. M. B.; SILVEIRA, V. C. P. Biogas originated from residual biomass in ecosystem services. *Ambiente & Água*, v. 13, n. 4, p. 1–13, 2018. [10.4136/ambi-agua.2214](https://doi.org/10.4136/ambi-agua.2214).
- COSTA E SILVA, D.; BARACUHY, J.; CURI, W. F.; CUNHA, T. P. S. Diagnóstico socioeconômico e ambiental em uma área susceptível a desertificação: estudo de caso da micro-bacia Riacho do Trapá – Rio Grande do Norte – Brasil. *Revista Espacios*, v. 38, n. 03, p. 18, 2017.
- COSTA, M. R. N. Itapetim: cidade das Pedras Soltas. Recife: Centro de estudos de história municipal/CONDEPE/FIDEM, 2007. 378 p.
- CRISPIM, A. B.; SOUZA, M. N. Degradação, impacto ambiental e uso da terra em bacias hidrográficas: o contexto da bacia do Pacoti/CE. *Acta Geográfica, Boa Vista*, v. 10, n. 22, p. 17-33, 2016. [10.5654/acta.v10i22.2578](https://doi.org/10.5654/acta.v10i22.2578).
- DELLAMATRICE, P. M.; MONTEIRO, R. T. R. Principais aspectos da poluição de rios brasileiros por pesticidas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 18, n. 12, p. 1296-1301, 2014. [10.1590/1807-1929/agriambi.v18n12p1296-1301](https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n12p1296-1301).
- DEMANBORO, A. C.; LAURENTIS, G. L.; BETTINE, S. C. Cenários ambientais na bacia do rio Atibaia. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 18, n. 1, p. 27-37, 2013. [10.1590/S1413-4152_2013000100004](https://doi.org/10.1590/S1413-4152_2013000100004).
- FARIAS, S. A. R.; BARACUHY, J. G. V.; SANTOS, J. S.; FERREIRA, A. C.; NETO, S. F.; ROCHA, J. S. M. Gestão de bacias hidrográficas. In: ROCHA, A. P. T.; ABREU, B. S.; FURTADO, D. A.; BARACUHY, J. G. V.; SANTOS, R. T.; NETO, S. F. (Orgs). *Manejo ecológico integrado de bacias hidrográficas no semiárido brasileiro*. Campina Grande: EPGRAF, 2012. 511 p.
- FERREIRA, L. M. R.; ESTEVES, L. S.; SOUZA, E. P.; SANTOS, C. A. C. Impact of the Urbanisation process in the availability of ecosystem services in a tropical ecotone area. 2018. [10.1007/s10021-018-0270-0](https://doi.org/10.1007/s10021-018-0270-0).
- GUERRA, H. C.; JÚNIOR, G. B. Recursos edáficos. In: ROCHA, A. P. T.; ABREU, B. S.; FURTADO, D. A.; BARACUHY, J. G. V.; NETO, S. F. *Manejo de bacias hidrográficas no semi-árido brasileiro*. V. 1, Campina Grande: EPGRAF, 332 p., 2011.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama, 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/itapetim/panorama>>. Acesso em: 07 Jan. 2019.
- JÚNIOR, A. P.; PEREIRA, E. R. Degradação ambiental e a diversidade biológica/biodiversidade: uma revisão integrativa. *Enciclopédia Biosfera*, v. 14, n. 16, p. 922-937, 2017. [10.18677/EnciBio_2017B79](https://doi.org/10.18677/EnciBio_2017B79).
- JUNIOR, C. A. N. da R.; COSTA, M. R. A. da.; MENEZES, R. F.; ATTAYDE, J. L.; BECKER, V. Water volume reduction increases eutrophication risk in tropical semi-arid reservoirs. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 30, 2018. [10.1590/s2179-975x2117](https://doi.org/10.1590/s2179-975x2117).
- LONGO, M. H. C.; RODRIGUES, R. R. Análise de serviços ecossistêmicos na avaliação de impacto ambiental: proposta e aplicação em um empreendimento minerário. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 43, Edição Especial: Avaliação de Impacto Ambiental, p. 103–125, 2017. [10.5380/dma.v43.i0.54106](https://doi.org/10.5380/dma.v43.i0.54106).
- OLIVEIRA, D. H. C.; ALMEIDA, S. V. G. de.; SOUSA RÊGO, V. G. de.; MEDEIROS, F. S. de.; FARIAS, S. A. R.; LIMA, J. R. de. Diagnóstico ambiental da utilização da terra e de implicações ecológicas em microbacia da Serra do Teixeira, Patos (PB). *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 14, n. 4, p. 170-184, 2019. [10.34024/revbea.2019.v14.9550](https://doi.org/10.34024/revbea.2019.v14.9550).
- PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. Gestão de bacias hidrográficas. *Estudos Avançados*, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008. [10.1590/S0103-40142008000200004](https://doi.org/10.1590/S0103-40142008000200004).
- ROCHA, J. S. M. Manual de projetos ambientais. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1997. 423 p.
- SANTOS, M. C. C. A.; PEREIRA, J. P. G.; BARROS NETO, J. J. S.; SOUTO, R. A.; SANTOS, J. F.; BRITO, C. H. Diagnóstico ambiental na microbacia do Oiti município de Lagoa Seca-PB. *Engenharia Ambiental*, v. 6, n. 2, p. 317-329, 2009.
- SILVA, D. D. C.; MATTOS, A. Diagnóstico socioeconômico e ambiental em Microbacia Hidrográfica localizada em um núcleo de desertificação. *Caminhos de Geografia*, v. 14, n. 45, p. 45 – 53, 2013. ISSN 1678-63 43.
- SILVA, D. V. da.; MACIEL, K. N.; SANTOS, J. R. dos.; MENDES, J. G.; BARBOSA, L. C. B. G. Agroecologia e Convivência com o Semiárido Brasileiro: uma análise preliminar. *Diversitas Journal*, v. 3, n. 1, p. 76-84, 2018. [10.17648/diversitas-journal-v3i1.547](https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v3i1.547).
- SOUZA RÊGO, V. G. Diagnóstico e prognóstico socioeconômico e ambiental das nascentes do Riacho das Piabas (PB). 2010. 125 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande. 2010.
- WWF, World Wildlife Fund. Relatório planeta vivo 2018. Global Footprint Network, 2018. Disponível em: <https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/lpr2018sum_maryportuguesdigital.pdf>. Acesso em: 05 Jan. 2019.