

A INFLUÊNCIA DA DIVERSIDADE GEOLÓGICA NA CONSERVAÇÃO E DEGRADAÇÃO DO AMBIENTE RIPÁRIO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TAPEROÁ, NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Souza, N.R.L. (UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB)) ; Santos, C.J.S. (UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB)) ; Xavier, R.A. (UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA (UEPB))

RESUMO

No Semiárido são escassas as discussões sobre a relação entre litologia e conservação de ambientes fluviais, especialmente no semiárido. Objetiva-se aqui analisar a influência geológica na conservação do ambiente ripário na bacia do Rio Taperoá, Semiárido Paraibano. Foram escolhidos três pontos do rio onde ocorrem afloramentos rochosos e outros três onde o canal é margeado por planícies de inundação. Constatou-se uma vegetação mais conservada onde há predominância de afloramentos, uma vez que nos trechos não confinados, a vegetação original foi substituída por cultivos e pastagens, demonstrando a influência direta dos aspectos geológicos na preservação. A análise na escala do trecho fluvial apontou que os trechos mais próximos do alto curso (sem afloramentos rochosos) estão mais degradados que os trechos rochosos observados no baixo curso, condição contrária do que ocorre na bacia do ponto de vista geral, onde o médio e o baixo curso estão mais degradados que o alto curso.

PALAVRAS CHAVES

Vegetação ripária; Diversidade geológica; Conservação da Caatinga; Geodiversidade; Conservação

ABSTRACT

In the semi-arid region, there are few discussions about the relation among lithology and conservation of river environments, especially in the semi-arid region. The objective here is to analyze the geological influence on the conservation of the riparian environment in the Taperoá River basin, semi-arid region of Paraíba. Three points where rocky outcrops occur and three others, bordered by floodplains, were chosen. A more conserved vegetation was found where there is a predominance of outcrops, because in the unconfined stretches, the original vegetation was replaced by crops and pastures, thus there is a direct influence of geological aspects on preservation. However, in the river section, it is noted that the closer to the upper course (without rocky outcrops) there is more degradation than the rocky sections observed in the lower course, a condition contrary to what occurs in the basin from a general point of view, where the medium and the lower course are more degraded.

INTRODUÇÃO

Considerar a importância da abordagem sistêmica nos estudos sobre o comportamento e a dinâmica da natureza é um fato que tem encorajando a análise das interrelações entre os elementos de um sistema como um todo (MATTOS; PEREZ FILHO, 2004). Nessa perspectiva, a escala da bacia hidrográfica funciona como um recorte espacial dos sistemas fluviais, nos quais, em seu funcionamento, ocorrem os processos clássicos de produção, transporte e deposição de sedimentos. Do ponto de vista dos estudos de geomorfologia fluvial, e na perspectiva da análise dos processos erosivos das margens dos rios, não é novidade a estreita relação entre a existência ou inexistência da vegetação ripária (ou mata ciliar) e a proteção desses canais do assoreamento, por exemplo. Contudo, ainda são escassos os estudos que abordem a diversidade litológica como um fator determinante para a conservação de ambientes fluviais, especialmente em ambientes semiáridos. Nos últimos anos, diversos pesquisadores vêm abordando assuntos a respeito da complexidade da temática da degradação no Semiárido brasileiro, especialmente com pesquisas relacionadas à desertificação, como Souza et al (2015), Silva et al (2019), Lemos et al (2020), além dos estudos mais localizados na própria bacia do Rio Taperoá, a exemplo de Souza et al (2004) e Francisco et al (2013), que verificaram a susceptibilidade potencial desta bacia à desertificação através de técnicas

de geoprocessamento que apontam esta vulnerabilidade ambiental. Seabra et al (2014), analisando a ampla degradação da bacia do Rio Taperoá por outra perspectiva, verificam o domínio da agropecuária em detrimento das áreas cobertas por Caatinga. Apesar do imensurável valor dos estudos já realizados, considera-se que a compreensão da dinâmica ambiental se fortalece a partir de estudos cada vez mais diversificadas do ambiente. No Semiárido Brasileiro, a diversidade e a dinâmica fluvial ainda são pouco compreendidas, em virtude da deficiência da gestão e conservação pelo poder público e pelas comunidades (SOUZA, 2018). Dessa forma, buscando ampliar a compreensão do comportamento fluvial, esse estudo objetiva realizar uma discussão teórica e metodológica voltada para a influência da estrutura geológica na conservação e degradação do ambiente ripário e na erosão das margens na bacia do Rio Taperoá, no semiárido da Paraíba.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. Integrada ao Semiárido Paraibano, a Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá ocupa uma área de 5.660 km², situada na porção central do Estado da Paraíba (Figura 01). O rio principal possui uma extensão de 158 km, estando sua nascente situada porção oeste da bacia, na Serra do Teixeira, na divisa com o Estado de Pernambuco, e seu fluxo segue no sentido NO-SE, até desaguar na confluência com o Rio Paraíba, onde se encontra o Açude Epitácio Pessoa, ou Açude de Boqueirão, como é regionalmente conhecido, por situar-se no município homônimo. A Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá abrange uma parte ou a totalidade de vinte e três municípios paraibanos, onde reside uma população de 182.722 habitantes (IBGE, 2010). A área da bacia é caracterizada por um relevo suave ondulado, com altitudes que variam entre 400 a 600 metros na maior parte de sua área. As altitudes mais elevadas, entre acima de 600 metros e próximas dos 1000 metros encontram-se na porção norte e oeste da bacia. De acordo com Francisco et al. (2013), a drenagem direcionada para o sudeste facilita a penetração uniforme de massas atlânticas, que propicia um gradiente uniforme de temperatura e precipitação, à medida que ocorre a elevação do terreno. O clima da região, assim, caracteriza-se por um regime de irregular de precipitação, com elevadas temperaturas médias anuais. A média anual das precipitações é de 542 mm, que representam 61,6 % do volume médio total anual na bacia (PARAÍBA, 2006). O clima característico da região é o Bsh (semiárido quente), com uma estação seca que pode atingir até onze meses (VAREJÃO-SILVA et al., 1984). A temperatura média anual no interior da bacia varia de 22º C (Pocinhos e Teixeira) a 24,1º C (Cabaceiras), em virtude da altimetria. As áreas mais baixas costumam apresentar temperaturas mais altas, enquanto as localidades mais elevadas registram temperaturas mais amenas. Nessas localidades, a média das temperaturas mínimas é de 17,3º C, enquanto que a média das temperaturas máximas está próxima dos 30º C. Geologicamente, a área desta bacia situa-se na Província Borborema, um sistema de orógenos diácronos resultantes do amalgamento do continente Gondwana Ocidental, hoje correspondente a uma expressiva porção da Região Nordeste do Brasil, uma área que envolve desde os Estados do Piauí (parte ocidental) até Sergipe, onde ocorre um importante sistema de lineamentos e zonas de cisalhamento transcorrentes (NEVES et al, 1995). Procedimentos O presente trabalho foi realizado em etapas distintas, inicialmente, em gabinete, foram elaborados alguns mapas para conhecimento das características gerais da bacia, tais como Modelo Digital de Elevação (MDE), com dados do INPE (2011), o mapa das Unidades Geológicas, com dados da CPRM (2017) e o mapa de uso e ocupação do solo, com dados obtidos a partir de imagens do Landsat-8, cujos resultados espacializaram as seguintes condições de uso: solo exposto, vegetação rala, densa e ripárea. Os mapas temáticos em questão estão representados na figura 02. A partir da associação dos mapas temáticos e das visitas realizadas in loco, foi possível estabelecer as conexões entre a condições litológica e a conservação (ou não) desses ambientes. Para fins de observação e comparação, foram escolhidos em campo três pontos do canal principal do Rio Taperoá onde ocorrem afloramentos rochosos, e outros três onde o canal é margeado por planícies de inundação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da constatação do mapa de uso e ocupação do solo (Figura 02-C), foi possível constatar que há uma maior concentração de áreas com vegetações de Caatinga mais densas nas áreas mais próximas ao alto curso do Rio Taperoá, enquanto que as áreas próximas ao médio e ao baixo curso desta bacia concentram uma vegetação mais rala, arbustiva, com exceção das áreas mais

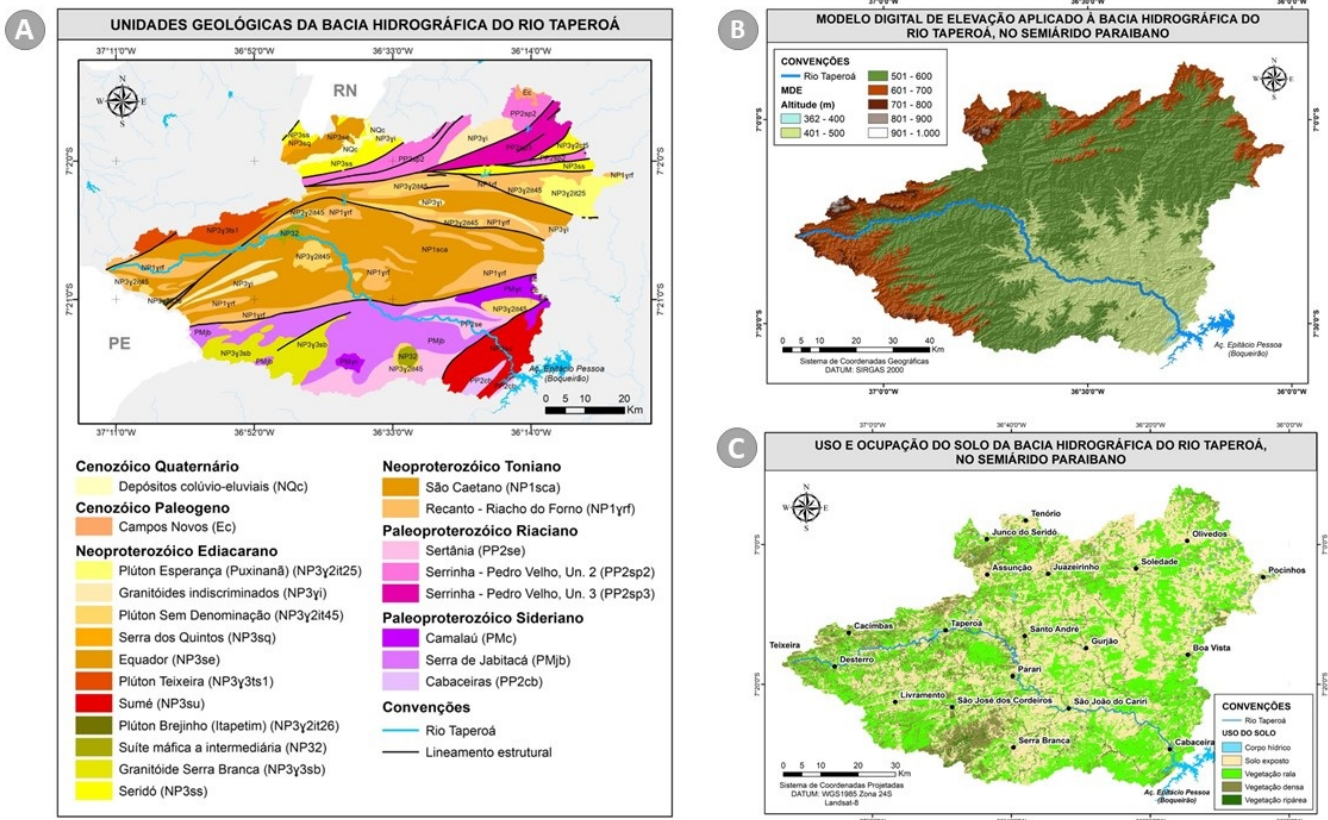
conservadas que margeiam os canais principais. A maior parte das áreas com vegetação densa também coincidem com as áreas de maior altitude da bacia, enquanto que as áreas do médio e do baixo curso do Rio Taperoá não apresentam grandes densidades. As classes refletidas para essas áreas apresentam-se mais relacionadas a uma vegetação rala e às áreas de solo exposto, consistindo nas áreas onde estão estabelecidas majoritariamente atividades agropecuárias. Ainda através da análise do mapa de uso e ocupação do solo, é possível perceber-se que a maior ocorrência de ambientes com vegetação de maior porte está associada aos canais fluviais. Para Ab'Sáber (2001), as formações ripárias caracterizam os diversos tipos de vegetação arbórea associadas às margens de cursos d'água. Esses ambientes são um dos principais aliados na proteção dos recursos hídricos, uma vez que fornecem condições necessárias para a manutenção da dinâmica fluvial, que contribui diretamente com a qualidade de vida da população influenciada pela bacia hidrográfica em questão (DIAS et al, 2014). É bastante sabido e óbvio que, afim de sobreviver, as populações humanas selecionam áreas nas quais possam estabelecer-se e desenvolver suas atividades fundamentais a partir da exploração dos recursos naturais, especialmente os recursos hídricos. Contudo, é impossível ocupar um espaço sem alterá-lo, minimamente, que seja. A ocupação humana, a curto ou longo prazo, ocasiona algum tipo de impacto à dinâmica natural do ambiente fluvial, que será em algum momento será perceptível, a depender da intensidade dessa alteração. Souza e Souza (2016) fazendo uma análise biogeográfica cultural, afirmam que a degradação da cobertura vegetal do semiárido brasileiro foi incentivada pela forma e pela finalidade historicamente atreladas à sua ocupação, iniciada já no período de ocupação europeia no Brasil, no século XVI, com a pecuária, conectada à agricultura de subsistência e impulsionada pelo domínio da cotonicultura, nos dois séculos seguintes, que, segundo eles, contribuíram para transformar a natureza numa proporção que a consideram uma natureza “recriada pela ação do homem”. Com o advento de tecnologias cada vez mais avançadas, o homem vem ampliando as possibilidades de exploração dos recursos naturais, contudo, na maioria das vezes, a ocupação, o estabelecimento e a utilização desses recursos são determinadas pela preferência por ambientes que ofereçam condições mais adequadas para serem explorados. Como um exemplo simples, a escolha de uma área para o estabelecimento de um pasto, uma lavoura ou mesmo uma cidade, tende a ser direcionada para áreas providas de solos mais férteis, relevo mais aplainado e maior disponibilidade de água. No Cariri Paraibano, uma das regiões com as menores médias pluviométricas do país, essas condições parecem ter ainda mais aceitação. Para melhor analisar as condições de degradação na Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá, observou-se, através de visitas in loco, diversos trechos ao longo das margens do canal principal da bacia, sendo constatada a marcante presença de atividades antrópicas, especialmente relacionadas à agropecuária, em margens com menor ocorrência de afloramentos rochosos e o contrário em trechos não confinados, principalmente onde ocorrem planícies de inundação mais extensa. Como representado no mapa (Figura 01), foram escolhidos seis trechos bem distribuídos ao longo da extensão do Rio Taperoá, com altitudes variadas, buscando a fidelizar a representação. Os pontos 1, 2 e 3 (Figuras 03-A, 03B e 03C), com altitudes de 396 m, 411 m e 443 m, respectivamente, representam trechos fluviais confinados ou semiconfinados, com a presença de afloramentos rochosos, onde se percebe a vegetação ripária, mais densa que o comum dos entornos. Nesses pontos não foram identificados sinais de intensidade de atividades antrópicas associadas à agropecuária. Os pontos 4, 5 e 6 (Figuras 03-D, 03E e 03F), com altitudes mais elevadas que os primeiros, de 487 m, 496 m e 528 m, respectivamente, representam trechos não confinados, sem a presença de margens rochosas e com uma planície de inundação mais ampla. Na paisagem, foi constatada a ocorrência de lavouras e pastagens, que caracterizam um ambiente natural totalmente modificado. Os trechos fluviais escolhidos para essa análise levaram à compreensão de que a degradação da vegetação ripária possui associação direta com a ocorrência de afloramentos rochosos nas margens, uma vez que as planícies de inundação oferecem mais subsídios à implantação de atividades antrópicas que desconfiguram a dinâmica natural, como as lavouras e as pastagens, que favorecem os processos erosivos das margens.

Figura 01



Localização dos pontos de visitação na Bacia do Rio Taperoá, no Semiárido Paraibano.

Figura 02



Mapas temáticos da Bacia do Rio Taperoá. (A) Unidades Geológicas; (B) Modelo Digital de Elevação; (C) Uso e ocupação do solo.

Figura 03



Fonte: Acervo autoral, 2018.

Pontos visitados in loco ao longo do canal principal do Rio Taperoá, Semiárido Paraibano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude das condições climáticas e da utilização predominante de sua área para atividades

agropecuárias, a Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá apresenta como característica geral um ambiente degradado e susceptível à desertificação, contudo, quando se analisa a paisagem na perspectiva de uma escala local, nos trechos fluviais onde há confinamento, é perceptível uma cobertura vegetal mais densa e menos degradada do que em outros trechos onde não há a ocorrência de afloramentos rochosos nas margens do canal. De modo geral, o baixo e o médio curso da Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá são mais degradados que o seu alto curso, contudo, os pontos observados mostraram uma condição contrária no que cabe à vegetação ripária, condição essa explicada pela ocorrência de afloramentos rochosos, que desfavorecem a utilização das margens pela ação humana e a conseqüente degradação. Apesar da existência de diversos e importantes estudos relacionados à degradação em ambientes semiárido, sobretudo com temas relacionados ao uso da terra e às mudanças climáticas, são necessários estudos cada vez mais diversificados e integrados, que promovam análises cada mais conectadas a respeito da dinâmica sistêmica dos processos naturais abióticos, a exemplo da influência geológica na conservação de vegetações remanescente.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a Universidade Federal da Paraíba, ao CNPq e a CAPES, por apoiarem o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- AB'SÁBER A. N. O suporte geocológico das florestas beiradeiras (ciliares). In: Rodrigues RR, Leitão HF Fo, editores Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: EdUSP, 2001;
- BARBOSA, M. R. V.; LIMA, I. B.; LIMA, J. R.; CUNHA, J. P.; AGRA, M. F.; THOMAS, W.W. Vegetação e flora no Cariri Paraibano. *Oecologia brasiliensis*, v. 11, n. 3, 2007. p.313-322;
- DIAS. R. M. D., SALVADOR, N. N. B., CASTELO BRANCO, M. B. Identificação dos Níveis de Degradação de Matas Ripárias com o Uso de SIG. *Revista Floresta e Ambiente*. nº. 21(2). Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2014. p. 150-161;
- FRANCISCO, P. R. M.; CHAVES, I. B.; CHAVES, L. H. G.; BRANDÃO, Z. N.; LIMA, E. R. V.; SILVA, B. B. Mapeamento da Vulnerabilidade das Terras da Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá. *Revista Brasileira de Geografia Física*. v. 06, n. 02, Recife/PE, 2013. p. 271-286; IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 21 jul. 2020;
- LACERDA, A. V. de. A semi-aridez e a gestão em bacias hidrográficas: visões e trilhas de um divisor de ideias. João Pessoa: Autor Associado/UFPB, 2003, 164p.
- LEMONS, J. E. de; SOUZA, B. I.; DINIZ, M. T. M. Sistemas, Caos e o Processo de Desertificação no Semiárido Brasileiro. *Ateliê Geográfico*. Goiânia-GO, v. 14, n. 01, abr. 2020, p. 136-154;
- MATTOS, S. H. V. L.; PEREZ FILHO, A. Complexidade e estabilidade em sistemas geomorfológicos: uma introdução ao tema. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 5 n.1, p. 11-18, 2004.
- NEVES, B. B.; SCHMUS, W. R. V.; SANTOS, E. J. S.; CAMPOS NETO, M. C.; KOZUCH M, O evento Cariris Velhos na Província Borborema: integração de dados, implicações e perspectivas. *Revista Brasileira de Geociências*, Vol. n. 25 (4), p. 279-296, 1995;
- PAES-SILVA, A. P.; CHAVES, I. B.; SAMPAIO, E. V. S. B. Cobertura vegetal da bacia hidrográfica do açude Namorado no Cariri oriental paraibano. *Agropecuária Técnica*, v. 24, n. 1, 2003, p. 47-59;
- PARAÍBA. Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente. Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba, AESA. PERH-PB: Plano Estadual de Recursos Hídricos: Resumo Executivo e Atlas. Brasília/DF, 2006;
- SEABRA, V. S. S.; XAVIER, R. A.; DAMASCENO, J.; DORNELLAS, P. C. Mapeamento do uso e cobertura do solo da bacia do rio Taperoá: região semiárida do estado da Paraíba. *Revista Caminhos de Geografia*. v. 15, n. 50. Uberlândia/MG, Jun/2014, p. 127-137;
- SILVA, F. S.; SOUZA, B. I.; BACANI, V. M. Intensidade da ação antrópica na Área de Proteção Ambiental do Cariri Paraibano. *Revista Caminhos de Geografia*. v. 20, n. 71. Uberlândia/MG, Set/2019, p.364-383;
- SOUZA, B. I.; SILANS, A. M. B. P.; SANTOS, J. B. Contribuição ao estudo da desertificação na Bacia do Taperoá. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. Vol. 8. n. 2-3 Campina Grande/PB, 2004;

SOUZA, B. I.; ARTIGAS, R. C.; LIMA, E. R. V. Caatinga e desertificação. Revista Mercator. v. 14, n. 1, p. 131-150, Fortaleza, 2015;

SOUZA, J. O. P. Controles Fluviais e diversidade de Estilos Fluviais do Rio Mamanguape – Paraíba. Anais. XII SINAGEO – Simpósio Nacional de Geomorfologia - UGB - União da Geomorfologia Brasileira. Crato, Ceará, 2018;

VAREJÃO-SILVA M. A.; BRAGA, C. C.; Aguiar M. J. N.; NIETZCHE M.H.; SILVA, B.B. Atlas Climatológico do Estado da Paraíba. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 1984.