

REFLEXÕES SOBRE A HIDROGEOMORFOLOGIA DOS RIOS INTERMITENTES FRENTE ÀS DEFINIÇÕES DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE CURSOS D'ÁGUA NO BRASIL

Andreza Tacyana Felix CARVALHO ¹

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - Campus Avançado Pau dos Ferros (UERN-CAPF)

Resumo

De acordo com a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, as faixas marginais de qualquer curso d'água de regime perene e intermitente, excluídos os efêmeros, são consideradas áreas de preservação permanente. Embora sejam elementos representativos da paisagem semiárida, os cursos d'água de regime intermitente ainda são alvos de degradação provenientes de ações de uso e ocupação da terra, por muitas vezes, respaldadas pela legislação ambiental. Neste sentido, o presente trabalho, de cunho descritivo e interpretativo, tem como objetivo discutir o comportamento hidrogeomorfológico dos rios intermitentes, na paisagem semiárida do Brasil, frente à delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) para os cursos água estipuladas em lei. Desse modo, a partir de revisão bibliográfica e documental, aponta-se que apesar de funcionar como medida normativa do ordenamento territorial, as definições das APPs não consideram distintamente as particularidades de cada sistema fluvial, sendo aplicada arbitrariamente de forma generalizadora podendo inclusive, causar danos à hidrogeomorfologia dos cursos d'água intermitente, e prejuízos à sociedade. **Palavras-chave:** Semiárido; Geomorfologia fluvial; Hidrologia; Planejamento ambiental

Como citar:

CARVALHO, A. T. F. Reflexões sobre a hidrogeomorfologia dos rios intermitentes frente às definições das áreas de preservação permanente de cursos d'água no Brasil. **Revista Geografia em Atos** (GeoAtos online), v. 4, n. 19, p. 135-150, set-dez/2020.

DOI: 10.35416/geoatos.v4i19.7507

Recebido em: 2020-03-25

Devolvido para correções: 2020-06-28

Aceito em: 2020-07-04

¹ Professora Adjunta do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - Campus Avançado Pau dos Ferros (UERN-CAPF) e membro do Núcleo de Estudos Geoambientais e Cartográficos (Negecart) e do Grupo de Pesquisa Espaço, Ensino e Ciências Humanas (GEPEECH).

E-mail: andrezafelix@uern.br

Orcid iD: orcid.org/0000-0002-6642-3802

REFLECTIONS ON THE HYDROGEOMORPHOLOGY OF INTERMITTENT RIVERS IN FRONT OF THE DEFINITIONS OF THE AREAS OF PERMANENT PRESERVATION OF WATER COURSES IN BRAZIL

Abstract

According to Federal Law No. 12,651, of May 25, 2012, the marginal strips of any water course of perennial and intermittent regime, excluding the ephemeral, are considered permanent preservation areas. Although they are representative elements of the semi-arid landscape, intermittent water courses are still targets of degradation resulting from land use and occupation actions, often supported by environmental legislation. In this sense, the present work, of a descriptive and interpretative nature, aims to discuss the hydrogeomorphological behavior of intermittent rivers, in the semi-arid landscape of Brazil, in view of the delimitation of Permanent Preservation Areas (PPAs) for water courses stipulated by law. Thus, from a bibliographic and documentary review, it is pointed out that although it works as a normative measure of territorial ordering, the definitions of the APPs do not distinctly consider the particularities of each river system, being arbitrarily applied in a generalized way and may even cause damage hydrogeomorphology of intermittent water courses, and damage to society.

Keywords: Semi-arid; Fluvial geomorphology; Hydrology; Environmental planning

REFLEXIONES SOBRE LA HIDROGEOMORFOLOGÍA DE RÍOS INTERMITENTES FRENTE A LAS DEFINICIONES DE LAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN PERMANENTE DE CURSOS DE AGUA EN BRASIL

Resumen

De acuerdo con la Ley Federal No. 12,651, del 25 de mayo de 2012, las franjas marginales de cualquier curso de agua de régimen perenne e intermitente, excluyendo lo efímero, se consideran áreas de preservación permanente. Aunque son elementos representativos del paisaje semiárido, los cursos de agua intermitentes siguen siendo objeto de degradación como resultado del uso de la tierra y las acciones de ocupación, a menudo respaldadas por la legislación ambiental. En este sentido, el presente trabajo, de carácter descriptivo e interpretativo, tiene como objetivo discutir el comportamiento hidrogeomorfológico de los ríos intermitentes en el paisaje semiárido de Brasil, en vista de la delimitación de las Áreas de Preservación Permanente (APP) para cursos de agua estipulados por ley. Por lo tanto, a partir de una revisión bibliográfica y documental, se señala que, aunque funciona como una medida normativa del ordenamiento territorial, las definiciones de las APP no consideran

claramente las particularidades de cada sistema fluvial, ya que se aplican arbitrariamente de manera generalizada e incluso pueden causar daños hidrogeomorfológica de cursos de agua intermitentes y daños a la sociedad.

Palabras clave: Semiárido; Geomorfología fluvial; Hidrología; Planificación ambiental

Introdução

Os rios são modeladores da paisagem que agem de forma dinâmica e integrada a outros elementos e fatores geográficos assumindo inclusive, papel ativo na evolução do relevo. Conforme destaca Carvalho (2019), como sistemas ambientais complexos, os cursos d'água são compostos por diversos elementos que se interagem, transformam, produzem, ligam e mantém o sistema como um todo. Dessa forma, alterações neste sistema, mesmo que de baixa intensidade, levam à sua desestabilização, provocando diversos impactos comprometendo também, a sua qualidade ambiental.

De modo geral, Girão e Corrêa (2015) citam que, mudanças verificadas nas áreas das bacias hidrográficas causam alterações no equilíbrio dinâmico dos elementos naturais que as compõem, onde as atividades antrópicas passaram a se constituir não só em um fator degradante para o meio natural, mas também, como fator de aceleração de alterações nas bacias hidrográficas, levando a intensas e impactantes modificações na paisagem em pequenos intervalos de tempo.

Considerando esses distúrbios e perturbações que o ser humano vem provocando nos rios ao redor do mundo, que destaca-se alguns estudos realizados por diversos pesquisadores que contribuíram substancialmente para o conhecimento das interações dos processos hidrológicos e geomorfológicos, mais especificamente sobre a relação entre os sistemas fluviais e de vertente, mostrando inclusive, sua influência sobre a paisagem geográfica, entre eles: Gilbert (1914), Horton (1945), Mackin (1948), Leopold *et al.* (1964), Scheidegger (1973), Schumm (1977), Gregory (1979), Richards (1988), Bridge (2003), Charlton (2008), Christofolletti (1981), Okunishi (1991), Cunha (1995), Marçal (2013), Stevaux e Latrubesse (2017).

Entretanto segundo Cavalcante (2018), na América do Sul, em especial no Brasil, estudos sobre o comportamento dos cursos d'água do semiárido ainda são pouco discutidos, mesmo diante do grande número de intervenções observadas nas bacias hidrográficas de drenagem no nordeste brasileiro. E, muito embora sejam elementos representativos da

paisagem semiárida, em face de seu comportamento hidrogeomorfológico, os rios intermitentes também conhecidos como rios temporários, são alvos comuns de degradação provenientes de ações de uso e ocupação da terra.

Maltchik (1996) cita que os rios intermitentes são ecossistemas fundamentais para as estratégias de sobrevivência da população humana local. Porém, conforme defende Carvalho (2019), é importante que as intervenções fluviais quando projetadas, sejam efetuadas tendo em vista a sustentabilidade, fundamentada por um conjunto de ações destinadas a regulação de uso, controle e proteção dos recursos hídricos, resguardadas também, por legislações específicas.

Desse modo, esta pesquisa de cunho descritivo e interpretativo, fundamentada através de revisão bibliográfica e documental legais, tem como objetivo, discutir o comportamento hidrogeomorfológico dos rios intermitentes frente à delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) para os cursos água, definidas pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Para tal, utiliza-se de um breve panorama sobre como os cursos d'água de regime intermitentes são tratados pelas políticas ambientais e hídricas no âmbito na União, para dar suporte à reflexão sobre a aplicação das APPs neste tipo de curso d'água.

Assim, o intuito desta pesquisa visa colaborar para o fortalecimento de estudos da hidrogeomorfologia direcionados ao conhecimento dos rios do semiárido, contribuindo com informações sobre a sua relevância para a manutenção e equilíbrio ambiental, auxiliando inclusive, a conscientização popular sobre o papel APPs no âmbito do planejamento ambiental dessa região.

Os cursos d'água nas Políticas de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos do Brasil

Os cursos d'água desempenham um papel vital na sociedade humana, fornecendo água para abastecimento público e industrial, apoiando a agricultura, necessidades municipais, geração de energia, navegação e recreação, entre outros (WANG et al., 2018). Partindo disso, de acordo com Carvalho (2019), temas como o manejo e a gestão de recursos hídricos vêm sendo objetos de atenção crescente por parte de pesquisadores e de órgãos ambientais e, sobretudo dos órgãos gestores de recursos hídricos, na tentativa de assegurar à

atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade das águas em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos demandados.

A Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, bem como, outras providências, aborda os cursos d'água como elemento ambiental. Nela, o meio ambiente é definido como o “conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 1981), dando oportunidade para que este ambiente tenha suas áreas e componentes protegidos para fins de conservação da qualidade do conjunto ambiental.

Neste contexto, a Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1987 que dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), coloca como diretrizes gerais de ação, a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade, considerando também, as diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país. Contudo, observa-se que apesar de sua abrangência, a referida lei não aborda especificamente os cursos d'água como objeto direto de sua política, mas o traz diluído no sistema de gestão hídrica.

Neste caso, compreende-se que os cursos d'água passam a ser tratados como objeto de preservação derivados de sua importância quanto à funcionalidade hídrica e ambiental, como meio para obtenção do recurso natural água. No âmbito gerencial, o planejamento dos recursos hídricos é organizado em quatro grupos de planos, considerando as escalas geográficas nacional, regional e estadual, e indicadas que as ações planejadas devem considerar a totalidade das bacias hidrográficas e as sub-bacias hidrográficas de tributários do curso de água principal da bacia hidrográfica, ou de tributário desse tributário.

Desse modo, compreendendo que “as bacias hidrográficas são tidas no âmbito do planejamento territorial como a unidade básica de análise para o desenvolvimento de ações e medidas estruturais e não estruturais com a perspectiva de integração entre a gestão dos recursos hídricos e a gestão ambiental” (CARVALHO, 2020), a PNRH além de definir a bacia hidrográfica como elemento principal de planejamento da gestão hídrica, indica que esta gestão seja executada de forma integrada com a gestão ambiental, havendo assim, a articulação do planejamento hídrico com o do uso da terra em diferentes escalas.

As Áreas de Preservação Permanente dos cursos d'água a partir do Novo Código Florestal brasileiro

As APPs são áreas protegidas que devem ser compreendidas como porções territoriais,

(...) delimitadas pelo Poder Público com o intuito de promover a proteção do meio ambiente, seja de forma integral ou não, tendo em vista a relevância dos atributos ambientais nela contidos. Isso implica dizer que as áreas ecologicamente representativas devem ser objeto de um regime jurídico especial de proteção, que tem a finalidade de proteger a biodiversidade e defender a qualidade de vida da população. (COUTINHO et al., 2015).

Sobre isto, destaca-se que as APPs possuem funções de preservação dos recursos hídricos, da paisagem, da estabilidade geológica, da biodiversidade, do solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Neste caso,

(...) a princípio, convém salientar que, dentre as funções exercidas pelas matas ciliares, existem aquelas relacionadas à proteção dos recursos hídricos, que são principalmente a estabilização de taludes e encostas, manutenção da morfologia do rio, retenção de sedimentos e nutrientes, proteção contra inundações e regulação da temperatura da água. (ANA, 2012).

Entende-se que,

(...) as APPs não têm apenas a função de preservar a vegetação ou a biodiversidade, mas uma função ambiental muito mais abrangente, voltada, em última instância, a proteger espaços de relevante importância para a conservação da qualidade ambiental como a estabilidade geológica, a proteção do solo e assim assegurar o bem-estar das populações humanas. (MMA, 2011).

Contudo, de acordo com Fernandes Neto et al. (2015) e o Ministério do Meio Ambiente (2011), esta concepção apenas foi fortalecida a partir da década de 1980 pois, levantamentos realizados na região Sul do país, mostraram que as pessoas e infraestruturas mais atingidas pelas cheias e deslizamentos de terra foram aquelas que ocupavam as áreas muito próximas aos rios, riachos e encostas com grande declividade.

Desse modo, alterando a Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e instituída pela Lei Federal nº 7.803, de 18 de junho de 1989, as APPs para fins de preservação da vegetação natural que até então eram delimitadas a partir da faixa marginal, passaram a ter também, o nível mais alto de vazão do curso d'água para definição de suas larguras de faixas de preservação. Segundo Fernandes Neto et al. (2015), as APPs dos cursos d'água tiveram ampliação da faixa de 5 para 30 metros, da APP dos cursos d'água com largura inferior a 10 metros, assim como a ampliação de outros parâmetros, considerando além de aspectos

ambientais, a garantia do bem-estar das populações humanas. Assim, as APPs para os cursos d'água foram postas como mostra o quadro 1:

Quadro 1. Larguras das faixas de preservação permanente de cursos d'água instituídas pela Lei Federal nº 4.771/1965 e pela Lei Federal nº 7.803/1989.

Largura mínima ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água	Faixa marginal de preservação permanente pela Lei Federal nº 4.771/1965	Faixa marginal de preservação permanente conforme Lei Federal nº 7.803/1989
Menos de 10 (dez) metros	5 (cinco) metros	30 (trinta) metros
De 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros	-----	50 (cinquenta) metros
De 10 (dez) a 200 (duzentos) metros	Igual a metade da largura do curso d'água	-----
De 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros	-----	100 (cem) metros
Superior a 200 (duzentos) metros	100 (cem) metros	-----
De 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros	-----	200 (duzentos) metros
Superior a 600 (seiscentos) metros	-----	500 (quinhentos) metros

Fonte: Elaborado pela autora (2020), a partir das Leis Federal nº 4.771/1965 e nº 7.803/1989

Conforme cita o MMA (2012), no caso das faixas mínimas a serem mantidas e preservadas nas margens dos cursos d'água (rio, nascente, vereda, lago ou lagoa), o Código Florestal (1965) considerava não apenas a conservação da vegetação, mas também a característica e a largura do curso d'água, independente da região de localização, em área rural ou urbana. Com a aprovação do novo Código Florestal Brasileiro em 2012 através da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, revogando o Código Florestal instituído pela Lei nº 4.771/1965 e suas posteriores alterações, as APPs passaram a ser indicadas a partir do regime hídrico, tendo como estabelecimento “(...) as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular” (BRASIL, 2012).

Todavia, apesar do novo Código Florestal (2012) incluir em sua definição os regimes hídricos, e os valores das larguras das faixas de preservação terem sido mantidos

conforme o antigo Código Florestal (1989), a inclusão possibilitou modificação no padrão de referência para definição destas APPs.

Compreende-se que diferentemente da PNRH, o novo Código Florestal (2012) ao manter os valores das larguras da APPs, aborda os cursos d'água "(...) de forma igualitária para todo o território nacional, não levando em consideração as características ambientais específicas de cada ecossistema, que possui aspectos fisiográficos, regime hidrológico dos cursos d'água e dinâmica de uso e ocupação diferenciados" (FERNANDES NETO et al., 2015). E ainda, ao alterar a referência geomorfológica do leito maior, para a partir do talvegue ou leito regular, a nova versão da Lei traz implicações negativas significativas em termos de proteção da área da planície de inundação.

Neste contexto, ressalta-se que o novo Código Florestal (2012) define também, que a vegetação existente nas faixas marginais de preservação deve ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado. E, em casos de supressão dessa vegetação, o responsável pela área é obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados previstos na mesma. Além disso, a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em APPs, segundo o Art. 8, pode ocorrer somente em hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas de acordo com a Lei.

Assim, pode-se considerar como exemplos de utilidade pública, o acesso de pessoas e animais para obtenção de água e a execução de obras para captação de água para abastecimento público. No entanto, observa-se que obras habitacionais e de urbanização, inseridas em projetos de regularização fundiária de interesse social, em áreas urbanas consolidadas ocupadas por população de baixa renda, também podem ser realizadas em APPs, mesmo que abrigue vegetação nativa.

Sobre isto destaca-se que, independentemente das questões sociais envolvidas, do ponto de vista hidrológico, para uma atividade como esta "não existe a possibilidade de compensação das APPs, pois sua funcionalidade depende da localização e extensão e estas estão ligadas às características do solo, do clima, da declividade e do uso e ocupação do solo a montante do trecho do curso de água em análise" (ANA, 2012).

Por fim, como forma de ponderar estas ações, as atividades e empreendimento com propostas de intervenções em APPs de cursos d'água são objetos de processo de avaliação

de impacto ambiental. Tal instrumento de gestão ambiental, através de órgãos de controle e fiscalização ambiental e, de uso e ocupação da terra, são responsáveis por analisar e efetuar legalmente a tomada de decisão quanto às intervenções nestas áreas protegidas.

Hidrogeomorfologia dos rios intermitentes e a definição de suas Áreas de Preservação Permanente no Brasil

Em um rio, a velocidade das águas depende de fatores importantes como a declividade do perfil longitudinal, o volume das águas, a forma da seção transversal, o coeficiente de rugosidade do leito e viscosidade da água, fazendo com que a velocidade das águas tenha variações nos diversos setores do canal no qual ela flui (CHRISTOFOLETTI, 1979; COELHO, 2008). Porém, a simples interação entre esses elementos não forma um sistema se não forem capazes de criar algo que funcione como um todo integrado. Por outro lado, não é possível compreender totalmente esse todo se não entender quais são suas partes e como elas se interrelacionam (MATTOS & PEREZ FILHO, 2004).

Assim, no Brasil os cursos d'água de regime intermitentes são elementos particulares da região do semiárido, uma vez que, sua “característica está diretamente relacionada com a precipitação da região. Os rios e riachos são irregulares, onde o fluxo de água superficial desaparece durante seu período de estiagem” (MALTCHIK, 1996). Nos períodos de estiagem, as águas desses cursos d'água desaparecem, e por muitas vezes, a calha torna-se imperceptível diante da paisagem semiárida, como mostram as figuras 1 e 2.

Figura 1. Trecho de leito de um curso d'água durante período de estiagem, com estrutura de barramento, localizado no município de Custódia, semiárido de Pernambuco



Fonte: Arquivo da autora (2017).

Figura 2. Trecho de leito do rio Capibaribe durante período de estiagem, localizado no município de Toritama, semiárido de Pernambuco



Fonte: Arquivo da autora (2018).

Conforme cita Cirilo (2008) isto se deve, pois, a região semiárida brasileira é desprovida em termos de volume de escoamento de água dos rios, devido à variabilidade temporal das precipitações e das características geológicas dominantes. Segundo Braga (2016)

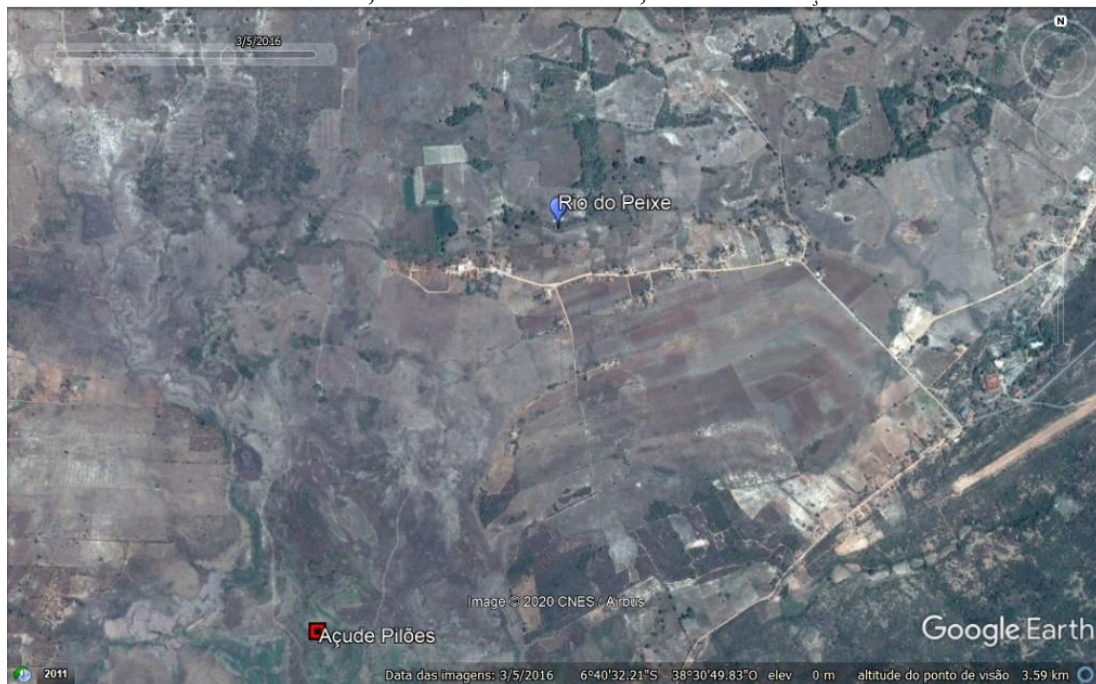
esta sazonalidade climática é marcada sobretudo, pela forte variação pluviométrica, que leva a precipitações anuais que oscilam entre 250mm/ano e 1200mm/ ano, com média histórica que se situa em torno de 700mm/ anuais.

Maltchik (1996) diz que os atributos da cheia e da seca (intensidade, duração, frequência e previsibilidade) são os agentes que exercem maior influência nos padrões e modelos de sucessão ecológica das comunidades aquáticas ao longo de cada ciclo hidrológico. Porém, “apesar do regime hídrico intermitente, os corpos de água temporários podem sustentar uma alta produtividade e biodiversidade, não só com relação à fauna e à flora aquáticas, mas também devido à concentração de outros animais e vegetais em suas proximidades” (SHIEL; GREEN; NIELSEN, 1998).

Neste sentido, o MMA (2011) cita que, mesmo que intermitentes, estes cursos d'água são absolutamente essenciais para a garantia do sistema hídrico, e a manutenção de sua integridade mostra estreita relação com a proteção conferida pela cobertura vegetal nativa adjacente. Mas, o novo Código Florestal brasileiro “(...) define APP pela calha por onde correm regularmente as águas do curso durante o ano, só que nos rios intermitentes isso não ocorre, as águas correm apenas após um período chuvoso.

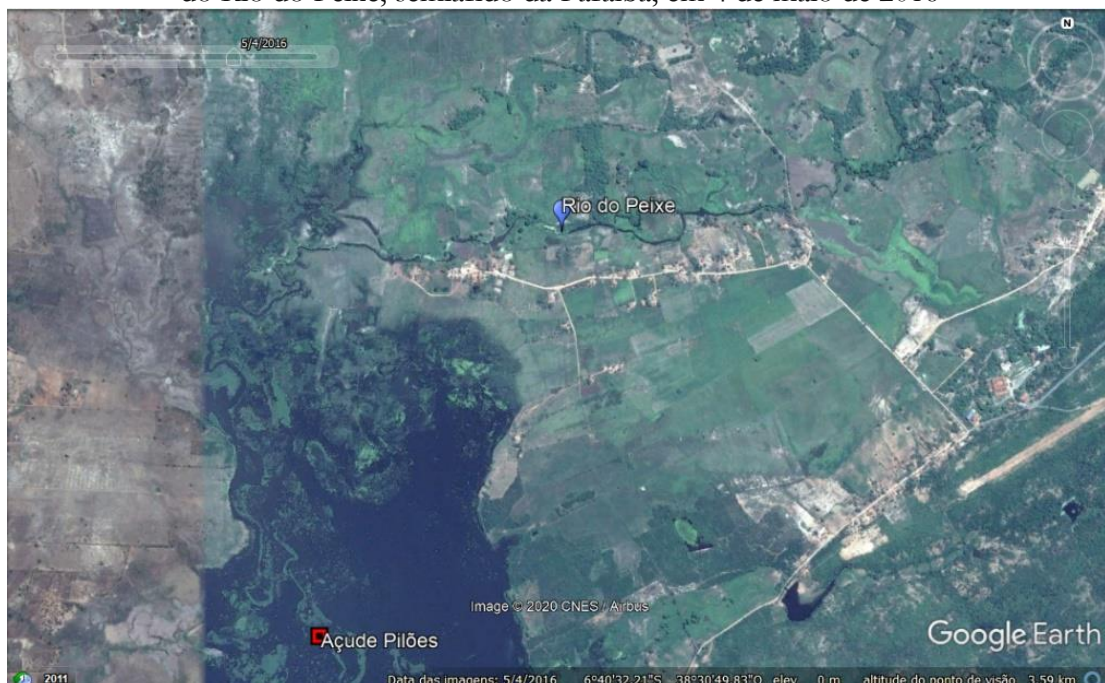
Sem contar a desconsideração com os rios efêmeros, que foram totalmente excluídos na nova Lei” (FERNANDES NETO et al., 2015). Como exemplo, pode-se observar a partir das figuras 3, 4 e 5, a espacialização da dinâmica hídrica de regime intermitente de um trecho do rio do Peixe com alguns de seus afluentes, em diferentes períodos do ano de 2016:

Figura 3. Fotografia aérea de trecho do Rio do Peixe localizado no município de São João do Rio do Peixe, semiárido da Paraíba, em 5 de março de 2016



Fonte: Elaborada pela Autora (2020), a partir de imagens do Google Earth (2016).

Figura 4. Fotografia aérea de trecho do Rio do Peixe localizado no município de São João do Rio do Peixe, semiárido da Paraíba, em 4 de maio de 2016



Fonte: Elaborada pela Autora (2020), a partir de imagens do Google Earth (2016).

Figura 5. Fotografia aérea de trecho do Rio do Peixe localizado no município de São João do Rio do Peixe, semiárido da Paraíba, em 3 de agosto de 2016



Fonte: Elaborada pela Autora (2020), a partir de imagens do Google Earth (2016).

Desse modo, a referida Lei mesmo com a intenção de preservação de área, oportuniza a inferência de APPs neste tipo de curso d'água, ignorando basicamente seu comportamento hidrológico e geomorfológico. Logo, destaca-se que intervenções antrópicas em suas APPs podem então ser respaldadas pela carência de conhecimentos sobre a hidrogeomorfologia dos rios intermitentes, trazendo assim, prejuízos ambientais, sociais e até mesmo, econômicos para a paisagem do semiárido.

Considerações finais

As APPs definidas na Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 por sua própria natureza são genéricas e abstratas, se contrapondo com as diversidades espaciais presentes no territorial nacional. Nesta perspectiva, ao definir as APPs dos cursos d'água de regime intermitentes a partir da largura de sua calha, a Lei funciona como instrumento normativo do ordenamento territorial.

Entretanto, este tipo de curso d'água por possuir dinâmica hidrológica e geomorfológica diferente dos de regime perene, a delimitação da largura de sua calha não pode ser identificada a partir do fluxo regular. Tal parâmetro resulta que os cursos d'água do

ambiente semiárido brasileiro, tenham sua natureza negligenciada no processo de planejamento territorial e na gestão hídrica, trazendo prejuízos irreparáveis à população, ao meio ambiente e até mesmo, à econômica local. Desse modo, indica-se que os estudos direcionados à compreensão da hidrogeomorfologia dos cursos d'água intermitentes são fundamentais tanto para entender a evolução das paisagens, como para respaldar à tomada de decisão e aplicação de instrumentos de planejamento urbano e ambiental. Pois, diante do contexto legal e socioambiental em que estes elementos se inserem, pode-se compreender que esses estudos podem ser fundamentais para dar suporte à atualização da legislação em relação às APPs dos cursos d'água ou, que estes estudos possam ser indicados em Lei para que sirvam como instrumento para delimitação de APPs, considerando assim, as suas particularidades hidrogeomorfológicas.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Nota técnica nº 12/2012/GEUSA/SIP-ANA**, de 09 de maio de 2012. Disponível em:

http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/noticias/20120509_NT_n_012-2012_CodigoFlorestal.pdf. Acesso em 22 de março de 2020.

BRAGA, R. A. P. (Org.). **Águas de areia**. Recife: Clã, 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 4.771**, de 15 de setembro de 1965. Institui o Código Florestal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm. Acesso em 15 de março de 2020.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso em 12 de março de 2020.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433**, de 8 de janeiro de 1987. Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm. Acesso em 20 de março de 2020.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em 21 de março de 2020.

BRIDGE, J. S. **Rivers and floodplains: forms, processes, and sedimentar**. Record, 2003.

CARVALHO, A. T. F. Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento: discussão sobre os impactos da produção social na gestão de recursos hídricos no Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, n. 42, v. 1, p. 140-161, 2020.

CARVALHO, A. T. F. Sistemas Fluviais e o uso de indicadores de sustentabilidade: discussão sobre a utilização do instrumento para gestão de cursos d'água no Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, n. 41, v. 1, p. 86-99, 2019.

CAVALCANTE, A. A. Geomorfologia Fluvial no semiárido brasileiro. **Revista de Geografia (Recife)**, v. 35, n. 4 (especial XII SINAGEO), p. 254-268, 2018.

CHARLTON, R. **Fundamentals of Fluvial Geomorphology**. London: Routledge, 2008. 234p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em Geografia**. São Paulo: Hucitec, 1979.

CIRILO, J. A. Políticas públicas de recursos hídricos para o semiárido. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 61-82, 2008.

COELHO, A. N. Geomorfologia fluvial de rios impactados por barragens. **Caminhos de Geografia**, v. 09, n. 26, p. 16-32, 2008.

COUTINHO, F. S. N.; MELO, G. K. R. M. M.; FARIAS, T. **Direito Ambiental**. Bahia: JusPODIVM, 3ª ed., v. 30, 2015.

FERNANDES NETO, S.; MELO, G. K. R. M. de; LIMA, V. L. A. de; NETO, J. D. Áreas de Preservação Permanente: a aplicabilidade da legislação ambiental frente aos recursos hídricos do semiárido brasileiro. **Ciência e Natura**, v. 37 n.42, p. 210 – 219, 2015.

GILBERT, G. K. **The transportation of debris by running water**. Washington: U.S. Geological Survey, n. 86,1914. 263p.

GIRÃO, O.; CORRÊA, A. C. B. Progressos nos estudos de geomorfologia fluvial urbana ao final do século XX. **Geo UERJ**, n. 26, p. 245-269, 2015.

GOERL, R. F.; KOBIYAMA, M.; SANTOS, I. dos. Hidrogeomorfologia: princípios, conceitos, processos e aplicações. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.13, n.2, p.103-111, 2012.

GREGORY, K. J. Hydrogeomorphology: how applied should we become? **Progress in Physical Geography**, v.3, p. 84-101, 1979.

HORTON, R. E. Erosional development of streams and their drainage basins: a hydrophysical approach to quantitative morphology. **Bulletin of the Geological Society of America**, v.56, n.3, p. 275-370, 1945.

LEOPOLD, L.B.; WOLMAN, M.G. **River Channel Patterns: Braided, Meandering and Straight**. Washington: U.S. Government Printing Office, 282-B, 1957. 51p.

MALTCHIK, L. **Nossos rios temporários, desconhecidos, mas essenciais.** Ciência Hoje, São Paulo-SP, v. 21, n. 122, p. 64-65, 1996.

MARÇAL, M. S. Análise das mudanças morfológicas em seções transversais ao rio Macaé/RJ. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 14, n. 1, 2013.

MATOS, S. V. & PEREZ FILHO, A. Complexidade e estabilidade em sistemas geomorfológicos: uma introdução ao tema. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, ano 05, n. 01, p. 11-18, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação & Áreas de Risco** - O que uma coisa tem a ver com a outra? Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro. Brasília: MMA, 2011.

OKUNISHI, K. Hydrogeomorphological interactions: a review of approach and strategy. **Transactions, Japanese Geomorphological Union**, n. 12, p. 99-116, 1991.

SCHEIDEGGER, A. E. Hydrogeomorphology. **Journal of Hydrology**, n. 20, p. 193-215, 1973.

SCHUMM, S.A. **The Fluvial System**. Ed. The Blackburn Press. Colorado: Press, The Blackburn. 1977. 338p.

SHIEL, R. J.; GREEN, J. D.; NIELSEN, D. L. Floodplain biodiversity: why are there so many species? **Hydrobiologia**, v. 387-388, p. 39-46, 1998.

STEVAUX, J.C.; LATRUBESSE, E.M. **Geomorfologia Fluvial**. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.