

MAPEAMENTO E ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE NASCENTES DO ALTO CURSO DO RIBEIRÃO PIRAPITINGA

MAPPING AND ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL IMPACTS OF NASCENTS OF THE HIGH RIBEIRÃO PIRAPITINGA COURSE

Rafael de Ávila Rodrigues

Instituto de Geografia da Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão (GO)

rafael.avila.rodrigues@gmail.com

RESUMO: As nascentes marcam o início dos canais de drenagem, um dos elementos mais importantes do sistema hidrológico, responsável pelos recursos hídricos, consideradas áreas de preservação permanente. Porém, esses ambientes são degradados pela ação antrópica, principalmente no meio urbano. Diante desta realidade e da evidente necessidade de conservação dos corpos hídricos, faz-se importante à realização de diagnósticos das condições das Áreas de Preservação dessas nascentes, no intuito de se estabelecer processos adequados para sua preservação. Sendo assim, o objetivo deste estudo, que ainda está em andamento, é mapear e analisar o impacto ambiental de treze nascentes localizadas na malha urbana do município de Catalão, que foram objeto de termo de ajustamento de conduta firmado entre o Ministério Público de Goiás, a Prefeitura Municipal de Catalão, e proprietários de áreas privadas nos quais se localizam as nascentes. A base metodológica é pautada nos três níveis temporo-espaciais (Geossistema – Território – Paisagem) das unidades inferiores da teoria de Bertrand. Com levantamentos preliminares já realizados, foi possível identificar impactos ambientais significativos que poderão ajudar a aprofundar e entender o processo de uso e de alteração das condições atual das nascentes, dando subsídios para um planejamento territorial e gestão ambiental, contribuindo para a melhoria das práticas atuais.

Palavras-chave: Nascentes, Paisagem, Impactos ambientais, Catalão.

Abstract: The springs mark the beginning of drainage channels, one of the most important elements of the hydrological system, responsible for water resources, considered areas of permanent preservation. However, these environments are degraded by anthropic action, especially in the urban environment. In view of this reality and the evident need for the conservation of water bodies, it is important to carry out diagnoses of the conditions of the Preservation Areas of these springs, in order to establish adequate processes for their preservation. Therefore, the objective of this study, which is still underway, is to map and analyze the environmental impact of thirteen springs located in the urban network of the municipality of Catalão, which were the subject of a behavior adjustment agreement signed between the Public Prosecutor of Goiás, the Municipality of Catalão, and owners of private areas in which the springs are located. The methodological basis is based on the three temporal-spatial levels (Geosystems - Territory - Landscape) of the lower units of Bertrand's theory. With preliminary surveys already carried out, it was possible to identify significant environmental impacts that could help to deepen and understand the process of use and change of the current

Building the way

conditions of the sources, giving subsidies for a territorial planning and environmental management, contributing to the improvement of current practices.

Keywords: Springs, Landscape, Environmental impacts, Catalan.

Introdução

As nascentes iniciam os canais de drenagem de uma bacia hidrográfica, no qual marcam o local de surgência das águas subterrâneas para a superfície, um dos elementos mais importante da gestão e planejamento dos recursos hídricos. O primeiro conceito legal no Brasil sobre as nascentes surgiu com o Decreto 24.643, de 10 de julho de 1934, que instituiu o Código de Águas. Desde 1965, com a criação do Código Florestal, a importância da preservação nas nascentes foi instituída como área de preservação permanente. Com a criação do Novo Código Florestal em 2012, a importância foi reafirmada, apesar de sofrer algumas mudanças. Entretanto, a prática da preservação nem sempre condiz com a realidade.

Para a manutenção do equilíbrio hidrológico e ambiental, as nascentes emergem como sistemas essenciais, e demonstra a forma mais comum de expressão espacial das águas superficiais, os cursos d'água. Para Valente e Gomes (2005), as nascentes “são manifestações superficiais de lençóis subterrâneos”, elas compreendem zonas de contato do nível freático com a superfície, ocorrendo a surgência da água, originando um canal de drenagem a jusante. Davis (1966) afirma que nascente é qualquer descarga superficial natural de água grande o suficiente para formar pequenos córregos. Na Resolução CONAMA nº 303/2002 no artigo 2º; II, define nascente ou olho d'água como “local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea”.

A evidente necessidade de proteção das nascentes nem sempre tem sido respeitada, e esses ambientes têm sido degradados pela ação humana. Há exemplos dos espaços urbanos, é comum observar que as nascentes são atingidas por intervenções antrópicas, seja canalizações, áreas drenadas, ocupação da área de preservação permanente, no qual demonstra a negligência de gestores municipais que priorizam a expansão urbana, removendo as nascentes da paisagem, em um cenário de degradação contínua da qualidade ambiental nas cidades.

As questões ambientais no espaço urbano possui a influência da sociedade nos processos naturais, resultado da expressão espacial das pressões antrópicas sob os elementos ambientais que reconfigura o espaço. A aglomeração de pessoas e atividades econômicas exerce pressão sobre o meio natural e a demanda cada vez maior de recursos naturais promove a degradação da qualidade ambiental, com o objetivo de produzir riqueza.

Evidenciando suas funções social, econômica e ambiental, a água torna-se um “recurso hídrico” (REBOUÇAS, 1999), um importante elemento do quadro humano, com funções e usos determinado e responsável pela manutenção do equilíbrio do sistema (SWINGEDOUW, 2002). Por isso, a abordagem da água como um recurso natural aponta a sua função em relação à sociedade e a economia, na apropriação econômica dos seus usos e

Building the way

potencialidades, que influência no condicionamento na distribuição espacial das atividades humanas, sendo essencial para a estruturação de uma série de processos espaciais. Além de ser um elemento primordial na manutenção do equilíbrio ambiental, é agente formador do relevo, e que garante vida às plantas e animais.

Diante disto, os centros urbanos tendem a afastar a cada vez mais das características dos ambientais naturais, visto a complexidade dos processos de uso e de alteração das condições do ambiente, no qual a necessidade da busca do equilíbrio entre a urbanização e a dinâmica dos elementos ambientais é imediata.

Santos (2001) e Calheiros et al. (2004) expõem a importância da preservação de nascentes, vitais para manutenção dos cursos d'água, no contexto da bacia hidrográfica. Bordallo (1995) afirma que a utilização da bacia hidrográfica para a gestão e planejamento de atividades e usos das potencialidades ambientais, tem como finalidade projetar, interceder, executar e manusear as melhores formas de apropriação e exploração de seus recursos naturais, já que a água desempenha uma função imprescindível para o desenvolvimento social e econômico.

A concepção de gestão dos recursos vem sendo gradativamente considerada, e acompanha o conceito de desenvolvimento sustentável, com a tentativa de associar o processo de desenvolvimento econômico e social à manutenção da capacidade de suporte dos sistemas ambientais (MUÑOZ, 2000). Na combinação dos diferentes usos dos recursos naturais do território, seja industrial, abastecimento público, esgotamento, drenagem pluvial, requer a necessidade de articulação com os setores não usuários dos recursos, como gestão municipal, habitação e transporte urbano, com uma abordagem multisetorial e emprego de medidas estrutural e não estruturais, através de uma formulação sistemática e devidamente integrada.

Desta maneira, o trabalho em andamento buscará evidenciar a importância das nascentes e a gestão e planejamento desse espaço presentes na área urbana de Catalão, atentando as condições de conservação, em especial, na região da cabeceira de treze nascentes e duas veredas do Ribeirão Pirapitinga, no qual resultou em um ajustamento de conduta firmado no ano de 2013. Pretende-se contribuir para a compreensão dos processos e configuração das nascentes no meio urbano, com o intuito de colaborar para a preservação desses ambientes.

DESENVOLVIMENTO

1. Materiais e Métodos

A base metodológica adotada neste trabalho é baseada no sistema tripolar GTP (Geossistema, Território e Paisagem) de Bertrand (1971), no qual a caracterização, estrutura e funcionalidade da paisagem são levantadas, constatando a paisagem como um sistema resultante da combinação da dinâmica entre os elementos biótico, abióticos e antrópicos. As bases conceituais teóricas e metodológicas dessa análise procuram abarcar a integração nos

Building the way

estudos sistêmicos, na busca de uma análise complexa, holística e integrada do espaço geográfico, com uma análise espacial dos elementos físicos e sociais, para a compreensão da relação homem-natureza.

Com isso, Tricart (1977) argumenta que o conceito de sistema é a melhor forma de analisar o meio ambiente, pois se trata de um conceito dinâmico que englobado com outros conceitos permite a integração do conhecimento.

Um sistema é um conjunto de fenômenos que se processam mediante fluxos de matéria e energia. Esses fluxos originam relações de dependência mútua entre os fenômenos. Como consequência, o sistema apresenta propriedades que lhe são inerentes e diferem da soma das propriedades dos seus componentes. Uma delas é ter dinâmica própria, específica do sistema [...] o conceito de sistema é, por natureza, de caráter dinâmico e por isso adequado a fornecer os conhecimentos básicos para uma atuação. (TRICART, 1977, p. 19)

Os Geossistemas derivam da Teoria Geral dos Sistemas, sistematizada pelo biólogo Ludwig Von Bertalanfy (1975). Há 20 ou 30 anos antes, Alexander Bogdanov já publicava trabalhos referentes ao assunto, mas foi com Bertalanfy (1975), que esse paradigma científico foi integrado nas mais diversas ciências. A Teoria parte da concepção das inter-relações entre os elementos constituintes do todo, procurando analisar interconexões entre o meio físico e o homem. (CAPRA, 2000)

Pode-se afirmar que o método geossistêmico possibilitou o estudo integrado da paisagem geográfica a partir dos elementos físico, biológico e antrópico, com intuito obter dados e fazer correlações para entender a natureza com todos os seus componentes. A concepção sobre a paisagem foi desenvolvida principalmente na União Soviética, e nos anos 60 do século XX, o russo Victor Sotchava, propôs o conceito da Teoria dos Geossistemas, utilizando a teoria sobre paisagens da Escola Russa (RODRIGUEZ e SILVA, 2002).

Assim, a análise espacial, da geografia física, articulava-se com análise funcional da ecologia biológica, no qual a paisagem era considerada como uma formação sistêmica, formada fundamentalmente pela estrutura, funcionamento, dinâmica, evolução e informação. (RODRIGUEZ e SILVA, 2002). Sotchava apresenta uma taxonomia de geossistemas em variadas escalas e espacialização territorial, denominadas de geômeros e geócoros, que por sua vez, dividem-se em três níveis taxonômicos: topológico, regional e planetário. (LOPEZ et al, 2014)

Para Bertrand, o geossistema não é distribuído em diferentes níveis de grandeza. Ele entende a classificação dos fenômenos geográficos em seis níveis taxonômicos divididos em unidades superiores, que incluem zona, domínio e região; e unidades inferiores, que incluem geossistema, geofácia e geótopo. Mesmo com a hierarquia, não se fixa a definição da dimensão de cada unidade, no qual varia de acordo com o estudo de caso, a escala de tratamento do espaço e o tempo. Bertrand (1971) utiliza o conceito geossistema como à escala em que se situa a maior parte dos fenômenos de interferência entre os elementos da paisagem, de interesse geográfico.

Building the way

Bertrand (1971) discute o conceito de paisagem sob o ponto de vista de uma Geografia Global, no qual o geossistema integra a paisagem com a combinação dinâmica dos atributos físicos (geologia, geomorfologia, hidrologia, clima, solos, etc.), bióticos ressaltando sua unidade ecológica e biológica no espaço, e as implicações da ação antrópica, em um conjunto único e indissociável, de contínua evolução. Desta maneira, a paisagem é composta por elementos concretos e abstrato, visível e invisível, que materializa as relações entre o homem e o meio numa escala temporo-espacial, expressando a organização de todos os elementos no espaço geográfico.

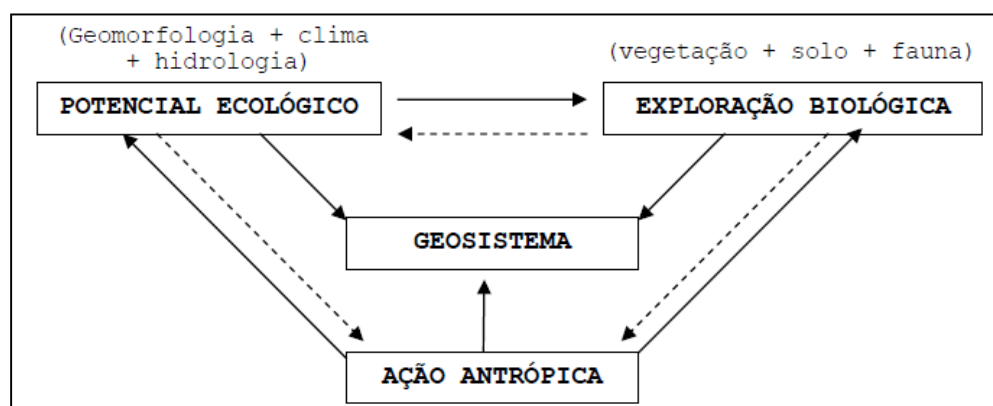


Figura 1: Definição teórica de geossistema (Bertrand, 1971, p. 11)

Um novo conceito mais amplo é criado por Bertrand em 1997, denominado de GTP, ou seja, Geossistema, Território e Paisagem, que interdependentes, constroem o espaço geográfico, tendo como interesse epistemológico e metodológico, uma representação que pretende conduzir as ciências à compreensão do funcionamento das unidades de paisagem, em seu todo naturalista/social/cultural (Figura 2).



Figura 2: Representação do sistema tripolar proposto por Bertrand, 1997. apud Cruz (2013).

De acordo com Passos (2016), a paisagem trás a complexidade e a diversidade sobre as questões do território, do meio ambiente, da ordenação e do desenvolvimento, sendo essencial na compreensão dos valores, fontes, recursos e inspirações que demonstram como os homens e a sociedade percebe, constroem e vivem o seu território. Podem-se observar

Building the way

informações partindo do princípio das modificações da materialidade paisagística como uma consequência de algumas políticas de desenvolvimento.

Bertrand (2002) conceitua resumidamente, o geossistema como um complexo formado e as relações naturais existentes entre os elementos bióticos e abióticos; o território é a forma de uso político, social e econômico do espaço geográfico; e a paisagem é expressão cultural, manifesta através da apropriação, da utilização e do significado que é atribuído aos elementos do geossistema, pela comunidade local. Como metodologia, o GTP tem a intenção de reaproximar estes três conceitos para analisar como funciona um determinado espaço geográfico em sua totalidade. Essencialmente, trata-se de apreender as interações entre elementos constitutivos diferentes para compreender a interação entre a paisagem, o território e o geossistema. (PASSOS, 2016)

Nessa concepção, a partir visão da integradora dos sistemas ambientais físicos, bióticos e antrópicos, a abordagem sobre bacias hidrográficas apresenta a água como um elemento interligador da paisagem, pois a rede de drenagem influencia na formação do relevo, na vegetação do entorno, na dinâmica do solo e na dinâmica social presente. Diante disto, a bacia hidrográfica foi utilizada como recorte de análise espacial para o presente trabalho, adotando o alto curso da Bacia do Ribeirão Pirapitinga.

Na primeira etapa de realização do trabalho foi efetuado o levantamento bibliográfico através de livros, revistas científicas, dentre outros, que contemplam estudos relacionados com a base metodológica norteadora e trabalhos relacionados com o tema proposto. Em seguida, a realização de procedimentos em campo em conjunto com documentos técnicos fornecidos pela Prefeitura Municipal de Catalão, possibilitará a interpretação da qualidade ambiental, bem como a identificação das principais modificações, com auxílio de imagens ortoretificadas e de satélite, bases cartográficas, etc, a fim de auxiliar no levantamento das características ambientais.

A avaliação dos impactos ambientais será avaliada a partir da interpretação visual e subjetiva das nascentes com a técnica apresentado por Gomes et.al.(2005), através do Índice de Impacto Ambiental em Nascentes – IIAN. De acordo com os autores, a proposta baseia-se na Classificação do Grau de Impacto de Nascente do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos de Portugal e no Guia de Avaliação da Qualidade das Águas da Rede das Águas.

O procedimento verifica de forma qualitativa o grau de proteção em que as nascentes se encontram. Entretanto, o índice foi adaptado sem interferir nos pressupostos metodológicos originais. A técnica propõe uma avaliação macroscópica, ou seja, sensorial, e comparativa de alguns elementos-chave na identificação de impactos ambientais e suas consequências sobre a qualidade das nascentes. Adotaram-se treze parâmetros para avaliação de acordo com o Quadro 1. O atributo definido consiste em bom, médio ou ruim, e será convertido em um escore, no qual o somatório dos escores creditados a cada parâmetro consiste no índice. O quadro 2 apresenta a interpretação desses valores.

Quadro 1: Metodologia do índice de impacto ambiental macroscópico em nascentes

Parâmetro macroscópico	Qualificação		
	Ruim (1)	Médio (2)	Bom (3)
Cor da água	Escura	Clara	Transparente
Odor da água	Forte	Fraco	Ausente
Lixo ao redor	Muito	Pouco	Ausente
Materiais flutuantes	Muito	Pouco	Ausente
Espumas	Muito	Pouco	Ausente
Óleos	Muito	Pouco	Ausente
Esgoto na nascente	Esgoto doméstico	Fluxo superficial	Ausente
Vegetação(preservação)	Alta degradação	Baixa degradação	Preservada
Usos por animais	Presença	Esporádico	Não detectado
Uso antrópico	Presença	Esporádico	Não detectado
Proteção do local	Sem proteção	Com proteção (com acesso)	Com proteção (sem acesso)
Tipo de área de inserção	Ausente	Propriedade privada	Áreas protegidas
Equipamentos urbanos	A menos de 50 metros	Entre 50 e 100m	A mais de 100m

Fonte: adaptado de GOMES et al, 2005a.

Quadro 2: Classificação das nascentes quanto aos impactos macroscópicos (somatória dos pontos obtidos)

Classe	Grau de proteção	Pontuação
A	Ótimo	37 - 39
B	Bom	34 - 36
C	Razoável	31 - 33
D	Ruim	28 - 30
E	Péssimo	Abaixo de 28

Fonte: GOMES et al, 2005a

Assim, com os resultados obtidos e uma reflexão teórica, é possível enxergar as relações causais, a fim de levantar soluções para o manejo das nascentes na inquestionável necessidade de proteção e a compreensão da dinâmica e configuração no meio urbano.

2.Resultados e discussão

2.1 Caracterização da área de estudo

Como afluente do Rio Paranaíba, o Ribeirão Pirapitinga situa-se na porção sudeste do Estado de Goiás, e localiza-se nos municípios de Catalão, Goiandira, Cumari e Anhanguera (Figura 3). O alto curso está localizado no Município de Catalão, possuindo uma grande importância regional, com diversas nascentes dentro do perímetro urbano. Foi no vale do Córrego do Almoço, afluente da margem esquerda do Ribeirão Pirapitinga, que a população do Município de Catalão se desenvolveu. Ampliando-se o domínio sobre os

Building the way

recursos hídricos, graves problemas conhecidos atualmente tiveram início nesta época. Mendonça, em 2004, já os apresentava:

Atualmente com o grande crescimento da cidade, o Ribeirão Pirapitinga agoniza sufocado pelos detritos urbanos deixados em seu leito e por canalizações inadequadas. Diariamente são lançados em seu leito compostos de detritos orgânicos, restos de alimentos, sabões e detergentes e outros resíduos, provocando a contaminação por bactérias patogênicas (coliformes fecais) ou por substâncias orgânicas e químicas, sem se falar no escoamento de esgoto sanitário, inadvertidamente, feito em seu leito sem sofrer nenhum tratamento. (MENDONÇA et al., 2004, p. 76).

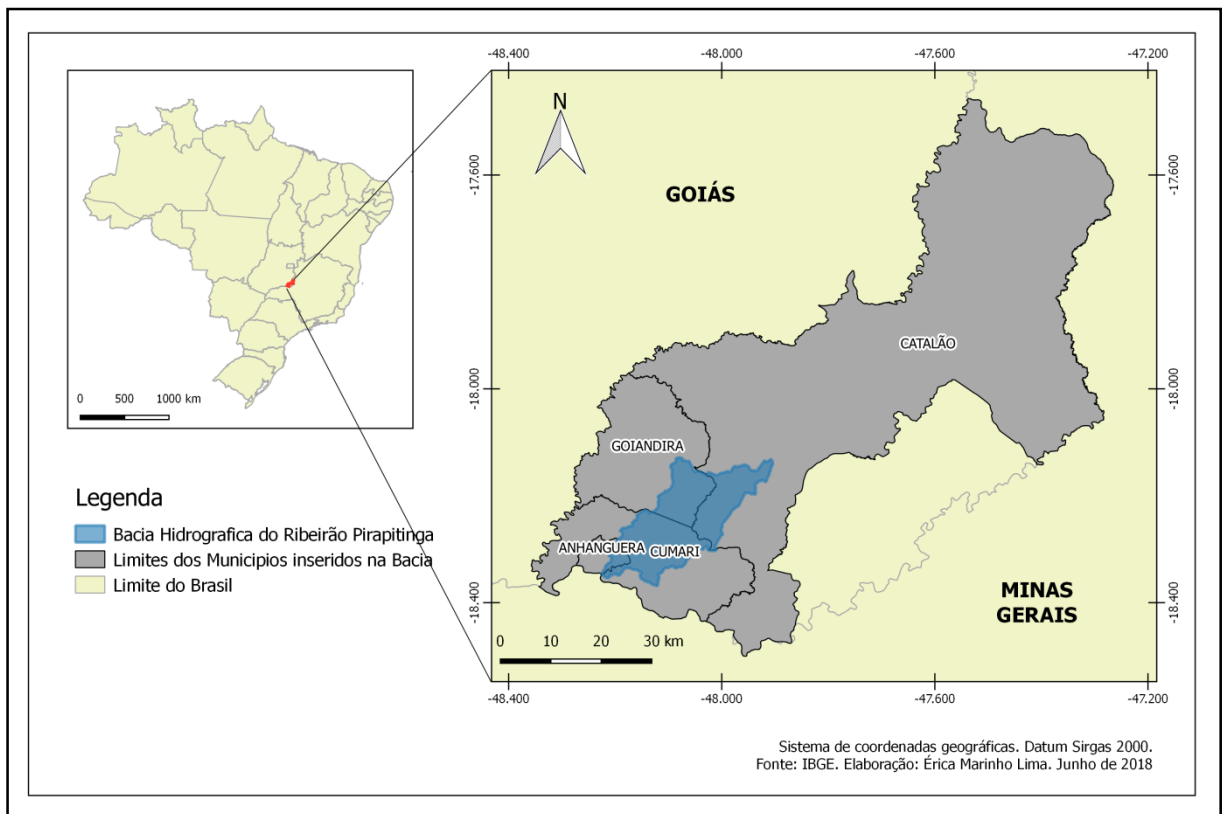


Figura 3: Mapa de localização da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitinga.

O alto curso do Ribeirão Pirapitinga possui um uso intenso do solo, com significativo grau de urbanização, de forma que as ocupações predominantes na região refletem uma relação desarmônica com o manancial, desrespeitando os limites de ocupação do seu leito, acentuados pelo ineficiente planejamento urbano e inexistência de projetos de rede de drenagem, desencadeando problemas ao longo do seu curso, afetando a dinâmica da bacia como um todo.

A preservação da fauna e da flora, principalmente nas nascentes localizadas dentro do município de Catalão (GO), a fim de manter e estabilizar os mananciais não é devidamente respeitada, e em consequência ao processo de urbanização, a

Building the way

impermeabilização do solo, canalização do escoamento ou obstruções, desencadeia, por exemplo, o risco de comprometer a disponibilidade e a qualidade do abastecimento hídrico, trazendo prejuízos econômicos e desenvolvimento de doenças por veiculação hídrica.

Além disso, a pressão sobre os recursos hídricos, que acaba por alterar os ciclos hidrológicos, em função do crescimento da população e do grau de urbanização, interfere na drenagem, aumentando o escoamento superficial e diminuindo a capacidade de reserva de água na superfície e nos aquíferos. O aumento de sedimentos e materiais sólidos, assoreando as sessões de drenagem e transportando poluentes agregados a estes sedimentos ao longo do curso d'água, também são evidências que afetam o manancial.

Em detrimento desses fatores, é importante atentar que as principais nascentes e parte do curso da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitinga se encontram em área urbana, tornando-se alvo de preocupação diante dos problemas causados pela urbanização, contradizendo a preservação e gestão da bacia.

Com o objetivo de buscar melhor desenvolvimento econômico e social para a bacia, é necessário a partir do conhecimento de características e necessidades locais, bem como seus problemas, a busca de uma utilização racional dos recursos hídricos, contemplando os seus diversos usos no planejamento e gestão adequados. Para isso, o desenvolvimento de estudos dos Planos de Recursos Hídricos também devem priorizar áreas urbanas, considerando a sua expansão pela bacia hidrográfica à qual pertencem, bem como as bacias vizinhas.

A elaboração de estudos ambientais das nascentes do alto curso da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitinga, em especial na área urbana, com análise da paisagem na abordagem sistêmica, pode demonstrar que tudo o que ocorre na área da bacia hidrográfica, repercute direta e indiretamente nos seus corpos d'água, na qualidade e na quantidade da água, tornando-se uma ferramenta imprescindível na tomada de decisões para implementação e institucionalização de políticas e dos sistemas, nacionais, estaduais e municipais de gestão das águas, e na integração de saberes das comunidades.

2.2 Situação ambiental das nascentes

Com o objetivo de proteger as nascentes, o Código Florestal Brasileiro de 2012, regulamenta o uso do solo desses locais, no qual delimita a distancia de 50m de vegetação natural preservada em nascentes e olhos d'águas, na garantia da preservação e conservação dos recursos hídricos. Porém, com usos e ocupações insustentáveis dos recursos naturais, como devastação da vegetação natural, contaminação do solo e do lençol freático resultante de pesticidas e fertilizantes, manejo inadequado no solo com desenvolvimento da erosão hídrica, dentre outros, provocam alterações ambientais com grande reflexo nos recursos hídricos, principalmente nas nascentes, que são essenciais para recarga dos corpos hídricos.

Sendo assim, há uma necessidade de controle da qualidade e quantidade dos recursos depende do uso e manejo adequado do solo compatível às áreas de nascentes e

Building the way

cursos d'água, demandando diagnósticos das Áreas de Preservação Permanente (APPs) das nascentes, que propiciem procedimentos adequados para a preservação e recuperação dessas áreas, na destinação da sobrevivência de organismos e comunidades dependentes dos recursos hídricos.

O presente estudo objetiva mapear e realizar uma análise paisagística das nascentes no município de Catalão em 2018 e 2019, no qual treze nascentes (figura 3), situadas na cabeceira do Ribeirão Pirapitinga sofreram impactos da ocupação e implantação de loteamentos e condomínios, resultando em termos de ajustamento de conduta (TAC), firmado em 2013 e 2014, entre o Ministério Público do Estado de Goiás, a Prefeitura Municipal de Catalão e proprietário das áreas privadas em que as nascentes se encontram. (MINISTÉRIO PÚBLICO DE GOIÁS, 2013)

De acordo com o promotor Roni Alvacir Vargas, a região constitui uma área de escoamento pluvial superficial, com grande importância na prevenção a eventuais inundações, assoreamentos, transbordamentos e rompimentos de barragens e represas próximas à cidade. O município deveria recuperar treze nascentes e duas veredas em um prazo de 36 meses, com cercamento dessas áreas, realização de acero, combate a pragas e fiscalização permanente e sistemática do local. Como condicionantes, os novos licenciamentos de empreendimentos na área deveriam apresentar estudo de drenagem pluvial, implantação de obras de drenagem e permeabilidade do solo, cercamento de recuperação das áreas de preservação permanente, além da proibição de comercialização de lotes nesses terrenos. (MINISTÉRIO PÚBLICO DE GOIÁS, 2013)

Building the way

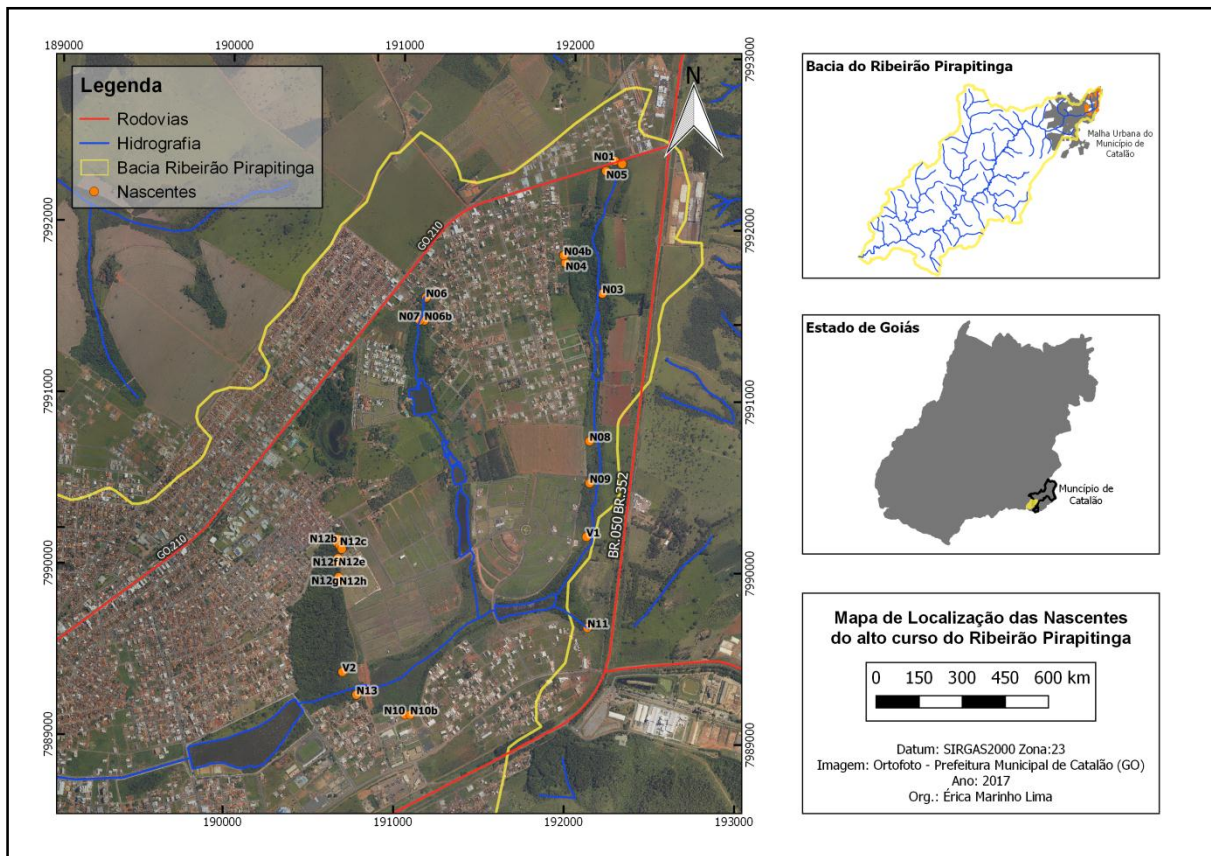


Figura 3: Mapa de Localização das treze nascentes.

Em um levantamento técnico breve, feito pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Catalão no ano de 2013, foi caracterizado a situação e localização de cada nascente no dado momento, exceto as veredas. De acordo com esse relatório, foram levantadas as seguintes informações:

- Nascente 01 (N01): situa-se à margem de uma importante avenida, denominada de Av. Prof. Lamartine Pinto de Avelar, dentro de uma área de loteamento, no qual faz parte de um projeto de reflorestamento, encontra-se cercada, respeitando o raio de 50 metros.
- Nascente 02 (N02): constitui-se em uma área cercada e com replantio, com presença de um reservatório e represamento artificial, porém possui pastagem e um trecho aterrada em função da Av. Prof. Lamartine Pinto de Avelar. Está localizada em área privada.
- Nascente 03 (N03): possui formação florestal diversificada e densa, com presença de pastagem e agricultura no seu entorno. Está localizada em área privada.
- Nascente 04 (N04): área alterada a jusante de loteamento do Bairro Dona Sofia, localizado na margem direita do Ribeirão Pirapitinga, composta por pontos de afloramento de água interligado por solo encharcado. É um área cercada por um projeto de reflorestamento.
- Nascente 05 (N05): localizada ao longo da margem direita de um reservatório

Building the way

e represamento artificial, em área cercada e com replantio. Encontra-se em área privada e seu entorno possui plantio de cana-de-açúcar.

- Nascente 06 (N06, N06b): local com dois pontos de nascentes, caracterizado por processos erosivos profundos que sustenta formação florestal. A área esta cercada e possui poços artesianos que fornecem água ao sistema público.

- Nascente 07 (N07): situada em mata de galeria inundável, localizada em área da prefeitura.

- Nascente 08 (N08): localizada na margem direita, situada a jusante de uma barragem desativada ou rompida, com sinais de uso por dessedentação animal, caracterizada por área úmida. Esta situada em área privada.

- Nascente 09 (N09, N09b): dois pontos de nascentes localizados a margem direita do Ribeirão. Uma das nascentes é caracterizada por área úmida com vegetação herbácea. A segunda nascente localiza-se em um talude a menos de dois metros do ribeirão, com vegetação alterada. Esta em uma área de loteamento.

- Nascente 10 (N10, N10b): duas nascentes situadas a margem esquerda, próxima ao lago artificial. Uma das nascentes está sob um aterro de rua, desembocando de uma manilha diretamente para um poço, e a outra surge volumosamente sob placa laterítica, e possui uma suposta exploração dessas rochas. As duas se encontram cercadas e em área privada.

- Nascente 11 (N11): formação florestal situada em aterro da BR-050, com lagoa artificial de represamento entre dois loteamentos, caracterizada por floresta secundária com raio de vegetação menor que 25 metros.

- Nascente 12 (N12, N12b, N12c, N12d, N12e, N12f, N12g, N12h): complexo de oito nascentes dentro do parque do Setor Santa Cruz, em mata de galeria e mata seca semidecídua. A faixa de vegetação preservada varia entre 5 a 10 metros, com sinais de erosão. Esta área pertence a prefeitura municipal.

- Nascente 13 (N13): constitui uma área brejosa com vegetação herbácea. Possui exploração da água por bombeamento hidráulico. A área pertence à prefeitura.

Em laudos técnicos posteriores, datados a partir de 2015, elaborado pelos agentes de fiscalização Secretária de Meio Ambiente do município de Catalão, é possível constatar que não houve mudanças consideráveis de acordo com TAC firmado entre a prefeitura municipal e o ministério público. As nascentes 11 e 10, apesar de estarem cercadas, possuíam largura menor que 25 metros de área de preservação. Em vistoria realizada nas nascentes 04, 06, 07, 12, 13 e as veredas 01 e 02, concluindo que não foram encontrados indícios de aceiros, nem mesmo fiscalização permanente do local a fim de reduzir a deposição de entulhos, além da constatação de problemas de drenagem pluvial sem a devida dissipação de energia.

Já o TAC referente à nascente 09, foi firmado entre o Ministério Público e a empresa Lagoa Santa Cruz Empreendimentos Ltda, no qual a nascente está situada no empreendimento Loteamento Campo Belo, com vistoria realizada na data de 25 de maio de

Building the way

2015, foi constatado que as obrigações assumidas estavam sendo cumprida, com a área devidamente cercada e em fase de recuperação da sua vegetação natural. Porém, devido a um incêndio florestal, houve danos consideráveis ao processo de recuperação da área, que foi constatado em uma vistoria feita em 28 de julho de 2015, no qual não foi encontrado indicio de aceiro para prevenção de queimadas. O incêndio atingiu também a nascente 08, o parque linear do loteamento e a vereda 01.

Em 16 de novembro de 2015, outro relatório de fiscalização das áreas privadas, indicava que a nascente 03 estava cercada e preservada em toda sua extensão. No mesmo relatório a nascente 05 estava em mesma situação da anterior, porém com faixa de largura menor que 25 metros. Já nascente 08 se encontrava em situação de regeneração natural, cercada e preservada, não havendo sinais de dessedentação animal. Resalta-se que essas nascentes estão localizadas em propriedades privadas.

A nascente 02 recebeu parecer técnico em 05 de dezembro de 2017, situada em propriedade privada, estava cercada, em processo de recuperação da área, com controle de pragas, e não apresentava processos erosivos. A priori, constata que os responsáveis pelas nascentes em propriedade privadas tomaram iniciativa para o cumprimento do TAC.

Porém, referente ao acordo firmado com a Prefeitura Municipal de Catalão, e com a atualização de relatório técnico sobre as nascentes de sua responsabilidade no ano de 2016, concluiu que ainda persistia o problema do controle da água pluvial para as cabeceiras das nascentes, colaborando com processos erosivos e assoreamento, além da necessidade de recuperação da vegetação da área de preservação permanente. Apesar da exigência firmada em acordo, o que se vê na realidade foi o não cumprimento à legislação ambiental brasileira por parte do poder público municipal, que reflete na degradação das nascentes.

As consequências da alteração desses espaços aparecem diversas escalas ambientais. O comprometimento da qualidade da água e à possível inviabilização de uso do manancial para abastecimento pode ser gerada pela ocupação urbana, que em detrimento do esgoto doméstico, lixo e carga urbana difusa de poluição, colabora pra possível presença de substâncias tóxicas associadas à poluição urbana. A proteção desses mananciais deve residir no controle do uso e ocupação do solo, no qual os municípios são responsáveis.

O controle do uso e ocupação do solo está intimamente ligado à impermeabilização, resultado expansão da mancha habitada, que trazem problema em momento de chuvas, pois veiculam mais águas, mas não tem espaço para o transporte e infiltração. É preciso garantir espaço para que águas ocupem seu lugar, ou então ocupará as áreas urbanizadas. Para isso é preciso promover a preservação das margens, criação de espaços de detenção ou de retenção para o controle das cheias. Porém, a drenagem urbana de Catalão foi orientada pela lógica da canalização e retificação dos rios e vem gerando grandes consequências em detrimento das inundações recorrentes na cidade. Há barragens de detenção e retenção na cidade, que ajudam a prevenir estragos maiores, porém não são suficientes frente à canalização já instalada na cidade.

Sendo assim, o planejamento territorial de uso e ocupação do solo deveria

Building the way

integrar esferas do poder para o controle do processo a fim de solucionar a problemática. A estrutura gerencial dos recursos hídricos junto a setores de gestão municipal, como habitação e transporte urbano, seria decisiva no controle das interferências dessas áreas, e a integração seria essencial para a preservação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de um levantamento parcial dos impactos causados nas treze nascentes da cidade de Catalão, nota-se a ausência de um planejamento territorial que englobe os ambientes de preservação de forma efetiva. As análises ambientais diagnosticadas pelo próprio município evidenciam os processos de uso e de alteração das condições do ambiente e a necessidade de controle do uso e ocupação.

Na busca de ações para proteção dos recursos naturais, é imprescindível conhecer, identificar, mapear, realizar uma catalogação e interpretação da diversidade de características existentes, objetivo proposto neste trabalho que ainda está em andamento. Para isso, a abordagem geossistêmica tem a intenção de auxiliar na análise paisagística, com o intuito de contribuir para o planejamento territorial e de gestão ambiental da cidade de Catalão. Diante da importância das nascentes no aproveitamento da água pluvial e no controle da erosão, que diminuem o escoamento superficial e promove a recarga do lençol freático e dos corpos hídricos, o trabalho constitui um passo inicial na contribuição para a melhoria das práticas atuais.

Building the way

REFERÊNCIAS

BERTRAND, Georges. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico**. R. RA´E GA, Curitiba, n. 8, Editora UFPR:, 2004. p. 141-152.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002**. Ministério do Meio Ambiente, 2002.

_____. **Código Florestal**. Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 2012.

BORDALLO, C. L. A. **A Bacia Hidrográfica como Unidade de Planejamento dos Recursos Hídricos**. Belém: NUMA/UFPA, 1995.

CARLOS, A. F. **O meio ambiente urbano e o discurso ecológico**. Revista do Departamento de Geografia, n. 8, USP/FFLCH, 1994.

CAPRA, F. **A Teia da Vida**. Cultrix, São Paulo, 2000.

CHORLEY, R.J.; KENNEDY, B.A. **Physical Geography: a systems approach**. London: Prentice-Hall International, 1971.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: E. Blucher: Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo, 1981.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

CRUZ, E.C.A. **Mosaicos de reconexão no entorno das áreas protegidas: estratégias de reenvolvimento socioambiental na ReBio Poço D'Anta - Juiz de Fora/MG – Brasil**. Élisée, Rev. Geo. UEG., v.2, n.1, p.128-145, 2013.

DAVIS, Stanley N. **Hidrogeology**. New York: 1966.

FEITOSA F.A.C.; MANOEL FILHO, J. (coord). **Hidrogeologia: conceitos e aplicações**. Fortaleza: CPRM, LABHID-UFPE, 1997.

GUERRA, Antonio Teixeira. **Dicionário geológico-geomorfológico**. 8a ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

GONÇALVES, C.W.P. **Formação sócio-espacial e questão ambiental no Brasil**. In: BECKER, B; CHRISTOFOLETTI, A.; DAVIDOVIC, F.; GEIGER, P. Geografia e meio ambiente no Brasil. São Paulo: Hucitec, 1995. p.309-333.

GOMES, P. M.; MELO, C.; VALE, V. S. **Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia-MG: análise macroscópica**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 17(32). Jun. 2005b. p. 103-120

GENRICH, Arlete Vieira da Silva. **Análise de impactos ambientais na cabeceira de drenagem da bacia do córrego Vilarinho - regional Venda Nova - RMBH-MG**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.

HALL, M. J. **Urban Hydrology**. London: Elsevier Applied Science, 1984

JACOBI, P. **Meio ambiente urbano e sustentabilidade: alguns elementos para a reflexão**. In: CAVALCANTE, C. (org.). Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas. São Paulo: Cortez, 1997. p.384-390.

MAGALHÃES JR, Antônio Pereira. **Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007

MINISTÉRIO PÚBLICO DE GOIÁS. **MP firma TAC com o município de Catalão para recuperação de nascentes e veredas**. Assessoria de Comunicação Social do MP-GO, 2013. Disponível em: <http://www.mpggo.mp.br/portal/noticia/mp-firma-tac-com-o-municipio-de-catalao-para-recuperacao-de-nascentes-e-veredas#.W4gaL-hKjcd>

MEDEIROS, I. H. **Programa Drenurbs/Nascentes e Fundos de Vale. Potencialidades e desafios da gestão sócio-ambiental do território de Belo Horizonte a partir de suas águas**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais. 2008.

MUNÔZ, H. (org.) (2000). **Interfaces da gestão de recursos hídricos - desafios da lei de águas em 1997**. 2 ed. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 7/abr/2002.

PASSOS. Messias Modesto dos. **O MODELO GTP (Geossistema – Território – Paisagem): Como trabalhar?**. Revista Equador (UFPI), Vol. 5, Nº 1, (2016). Edição Especial 1, p. 1 - 179. Disponível em: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>

REBOUÇAS, Aldo C. **Água doce no Brasil e no mundo**. In: REBOUÇAS, A.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. (org.). Águas doces do Brasil. São Paulo: Escrituras, 1999a. p. 1-36.

REBOUÇAS, Aldo C. **Águas subterrâneas**. In: REBOUÇAS, A.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. (org.). Águas doces do Brasil. São Paulo: Escrituras, 1999b. p. 117-150.

_____. **Água doce no Brasil e no mundo**. In: REBOUÇAS, A.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. (org.). Águas doces do Brasil. São Paulo: Escrituras, 1999a. p. 1-36.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. A. **A Classificação das Paisagens a partir de uma**

Building the way

Visão Geossistêmica. Mercator. Fortaleza. v 1, n. 1, p. 95-112, 2002.

STRAHLER, Arthur; STRAHLER, Alan. **Modern Physical Geography.** 4^a ed. New York: John Wiley & Sons, 1992.

SWYNGEDOUW, E.; KAĬKA, M.; CASTRO, E. **Urban Water: A Political-Ecology Perspective.** Built Environment, v.28(2), 124-37, 2002.

TROPPMAIR, Helmut. Biogeografia e meio ambiente. 6^a ed. Rio Claro: Divisa, 2004.

VALENTE, Osvaldo F.; GOMES, Marcos A. **Conservação de nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2005.