



IMPACTOS AMBIENTAIS NOS ESPAÇOS RURAL E URBANO

JOÃO DONIZETE LIMA
THALLITA ISABELA SILVA MARTINS NAZAR
ORGANIZAÇÃO



CONSELHO EDITORIAL

Presidente

Antonio Almeida (in memoriam)

Coordenação da Editora Kelps

Waldeci Barros
Leandro Almeida

Conselho Editorial

Prof. Dr. Angel Marcos Dios (Universidad Salamanca – Espanha)

Prof. Dr. Antonio Donizeti Cruz (UNIOESTE, PR)

Profa. Dra. Bertha Roja Lopez (Universidade Nacional do Peru)

Profa. Dra. Berta Leni Costa Cardoso (UNEB)

Escritor Brasigóis Felício (AGL)

Prof. Dr. Divino José Pinto (PUC Goiás)

Profa. Dra. Catherine Dumas (Sorbonne Paris 3)

Prof. Dr. Francisco Itami Campos (UniEVANGÉLICA e AGL)

Prof. Dr. Iêdo Oliveira (UFPE)

Profa. Dra. Ivonete Coutinho (Universidade Federal do Pará)

Profa. Dra. Lacy Guaraciaba Machado (PUC Goiás)

Profa. Dra. Maria de Fátima Gonçalves Lima (PUC Goiás e AGL)

Profa. Dra. Maria Isabel do Amaral Antunes Vaz Ponce de Leão
(Universidade Fernando Pessoa. PT)

Escritora Sandra Rosa (AGNL)

Profa. Dra. Simone Gorete Machado (USP)

Escritor Ubirajara Galli (AGL)

Escritor revisor

Prof. Dr. Antônio C. M. Lopes

JOÃO DONIZETE LIMA
THALLITA ISABELA SILVA MARTINS NAZAR
ORGANIZAÇÃO

IMPACTOS AMBIENTAIS NOS ESPAÇOS RURAL E URBANO

Goiânia-GO
Kelps, 2023

Copyright © 2023 by João Donizete Lima, Thallita Isabela Silva Martins Nazar (orgs.)

Editora Kelps

Rua 19 n° 100 - St. Marechal Rondon-CEP 74.560-460 - Goiânia - GO

Fone: (62) 3211-1616

E-mail: kelps@kelps.com.br

homepage: www.kelps.com.br

Diagramação:

Marcos Dignes

mcdignes04@gmail.com

CIP - Brasil - Catalogação na Fonte

Dartony Diocen T. Santos CRB-I (1° Região) 3294

134

Impactos ambientais nos espaços rural e urbano. - João Donizete Lima,
Thallita Isabela Silva Martins Nazar (organizadores). Goiânia. Kelps, 2023.
171 p.

ISBN:978-65-5370-631-6

I. Meio ambiente. 2. Artigos. 3. Degradação. 4. Práticas. Título.

CDU:502

O conteúdo da obra e sua revisão são de total responsabilidade do autor

DIREITOS RESERVADOS

É proibida a reprodução total ou parcial da obra, de qualquer forma ou por qualquer meio, sem a autorização prévia e por escrito dos autores. A violação dos Direitos Autorais (Lei n° 9610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Impresso no Brasil

Printed in Brazil

2023

PREFÁCIO

Os organizadores de *Impactos ambientais nos espaços rural e urbano* agradecem a todos autores que contribuíram para redação desta obra, a qual é fruto do conhecimento científico produzido por pesquisadores de diferentes universidades e centros de pesquisas.

O livro traz em seu escopo artigos variados ligados a temática ambiental, de maneira a embasar o leitor com informações pertinentes sobre o assunto, fornecendo subsídios necessários para identificação, compreensão e mitigação de problemas ambientais, inseridos tanto em regiões rurais como urbanas, tornando-se um guia para profissionais de diferentes áreas.

Ao longo de suas páginas, cinco capítulos são elencados, cada qual representado por um artigo científico, os quais foram redigidos através de pesquisas empíricas e práticas, trazendo resultados de estudos de diferentes autores em seus respectivos campos de atuação, os quais compartilham suas perspectivas, descobertas e análises.

Objetiva-se com esta obra estimular reflexões sobre a problemática ambiental, de maneira a evidenciar como diferentes ações antrópicas podem colaborar na degradação, restauração e melhoria dos ambientes, demonstrando que a adoção de práticas mais sustentáveis podem contribuir para mitigar

os passivos já existentes assim como prevenir a formação de novos passivos.

Portanto, esperamos que os estudos aqui elencados sirvam de incentivo e suporte para pesquisas atuais e futuras, fundamentais para o desenvolvimento de estratégias efetivas de conservação ambiental e manejo sustentável, contribuindo para o avanço das atividades antrópicas concomitantemente à preservação dos ambientes as quais fazem parte.

SUMÁRIO

5 PREFÁCIO

CAPÍTULO 1

9 INDICADORES HÍDRICOS E O POTENCIAL PARA FORMAÇÃO DE HABITAT FLUVIAL E RIPÁRIO EM CANAL ARTIFICIAL DE TERRA

Renato Emanuel Silva

Sílvio Carlos Rodrigues

CAPÍTULO 02

36 A IDENTIFICAÇÃO DE FORMAÇÃO EROSIVA (RAVINAS E VOÇOROCAS) COM O RECURSO DE GEOTECNOLOGIAS NA COMUNIDADE QUILOMBOLA DE NOVA JUTAÍ (PA)

Marley Trajano Lima

Karleison Coelho da Paixão

João Donizete Lima

CAPÍTULO 03

53 UMA ANÁLISE SOBRE O USO DA ÁGUA NA IRRIGAÇÃO AGRÍCOLA: COBRAR OU NÃO PELO USO DA ÁGUA?

Acrísio José do Nascimento Júnior

João Donizete Lima

CAPITULO 04

90 A PROBLEMÁTICA AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE CATALÃO, GOIÁS

Eliane Pires Monteiro Mendes

Thallita Isabela Silva Martins Nazar

CAPITULO 05

119 A METAMORFOSE DOS ESPAÇOS PÚBLICOS URBANOS: REVITALIZAÇÃO DA PRAÇA DAS MÃES
NA CIDADE DE CATALÃO (GO)

Douriedson Nunes de Oliveira Junior

Paulo Henrique Kingma Orlando

CAPITULO 06

144 PLANEJAMENTO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Paulo Henrique Kingma Orlando

INDICADORES HÍDRICOS E O POTENCIAL PARA FORMAÇÃO DE HABITAT FLUVIAL E RIPÁRIO EM CANAL ARTIFICIAL DE TERRA¹

Renato Emanuel Silva²

Sílvio Carlos Rodrigues³

As relações antrópicas que se desenvolvem no espaço natural são complexas e, dada sua diversidade, precisam ser exploradas sob diferentes abordagens científicas (DREW, 1984). Estas investigações acabam por revelar novos caminhos, demandando a correlação de teorias e métodos a fim de revelar com profundidade os significados destas apropriações. Nesse sentido, a exploração dos sistemas hídricos constitui um excelente exemplo de como ambientes naturais são tomados, criando novas configurações e demandando análises que lidem desde os aspectos geomorfológicos, passando por questões hidrológicas, todas permeadas pelas intervenções humanas,

1 Investigação desenvolvida a partir da Tese de Doutorado ASSINATURAS TOPOGRÁFICAS HUMANAS (ATH'S) NO CONTEXTO DOS CANAIS DERIVADOS MULTIFUNCIONAIS E SUAS REPERCUSSÕES HIDROGEOMORFOLÓGICAS

2 Professor EBTT do Instituto Federal do Mato Grosso - Campus Primavera do Leste. Mestre e Doutor em Análise, Planejamento e Gestão Ambiental. E-mail: renato.logan@gmail.com

3 Professor do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia - e-mail: silgel@ufu.br

com influências marcantes sobre os ecossistemas (ROY, 2020; FACCINI, 2021; CISZEWSKI; SOBUCKI, 2022).

As associações entre mudanças nos parâmetros hidrológicos a partir de processos hidrogeomorfológicos tem sido investigada e valorizada pelos resultados que apresentam, como o caso KAMARUDIN et al (2019) em análise da qualidade de **água** em bacia com alterações humanas. Já de Harpold et al (2010), outro importante expoente da temática, considera que os elementos na bacia que influem na distância percorrida pela água até o exutório, são fundamentais na análise de como esses fluxos respondem pela maior ou menor capacidade em lidar com alterações físicas e/ou químicas, revelando assim impactos sobre as bacias.

É fato, como colocam Von Sperling (2005) e Xu et al (2019), que a fase terrestre do ciclo hidrológico determina características das águas pelas substâncias químicas nelas dissolvidas, sendo importante considerar as atividades humanas tanto na geração de condições negativas quanto nos esforços para amenizar estes impactos. Para Alvarenga (2012) e Collier et al (2019) as interferências humanas são transformadoras do ciclo hidrológico, alterando condições físico-químicas e biológicas dos ecossistemas. Por exemplo, tem-se os sólidos totais dissolvidos que são importantes parâmetros na análise de corpos hídricos. Como explicam Felipe e De Almeida Neto (2019) os sólidos totais dissolvidos representam os compostos solubilizados na água e tem forte relação com as dinâmicas de desnudação química. Para Albuquerque (2010) o crescimento dos sólidos dissolvidos na água pode ser lido também pelo aumento da condutividade, por consequência o oposto se dá para a resistividade. Outros elementos também sugerem a saúde dos

corpos hídricos, como a temperatura que pode ser alterada a partir de questões humanas e ambientais (MATIC et al, 2013) ou do potencial hidrogeniônico que diz do teor de acides das águas, podendo indicar processos de decomposição da matéria orgânica (NAIME e FAGUNDES, 2005; SILVA, 2018).

Contudo, ainda que se reconheça o predomínio de impactos negativos sobre os sistemas de drenagem ocupados, é possível considerar que alguns modelos de gestão podem criar cenários capazes de repercutir positivamente para o desenvolvimento de ambientes fluviais e ripários. Este é o caso dos apontamentos de Magalhães et al (2019) sobre refúgios artificiais contribuindo para a sobrevivência de exemplares da ictiofauna. Também Santos et al (2008) defendem que a construção de refúgios artificiais é benéfica ao desenvolvimento ecossistêmico de áreas alteradas por atividades humanas. Por sua vez Magalhães e Garcia-Berthou (2016) alertam para a necessidade de considerar que ambientes artificiais podem levar a introdução de espécies invasoras o que demanda cuidado na gestão desses espaços para que não ocorram coexistências danosas entre espécies locais e exóticas.

Entre os sistemas que sofreram artificialização os pequenos canais artificiais, como vistos em Silva (2018) e Rodrigues e Silva (2020) são ainda pouco explorados do ponto de vista das implicações ecossistemas que geram em cabeceiras de drenagem. Esses canais são abertos a partir dos fundos de vale, em direção as vertentes, transportando água continuamente para o desenvolvimento de diversas atividades que ultrapassam a rega, alcançando a dessedentação de animais e pessoas, criação de peixes, paisagismo, turismo, entre outras funções (VIEIRA et al, 2020). Logo, cabe a este estudo analisar se as mudanças

hidrogeomorfológicas, representadas pela abertura e manutenção de um canal artificial, interferem em parâmetros utilizados para a análise hidrológica e no desenvolvimento ou supressão dos habitats fluviais e ripícolas. Entende-se que caso esses canais estejam em condições de abrigar elementos da fauna e flora poderão ser considerados como extensores destes ambientes ao longo da vertente. Para tanto são avaliados os indicadores, ligados a qualidade ambiental, como temperatura, sólidos totais dissolvidos, condutividade, resistividade e potencial hidrogeniônico, bem como investigada a presença da fauna e flora nativa nestes locais.

MATERIAIS E MÉTODOS

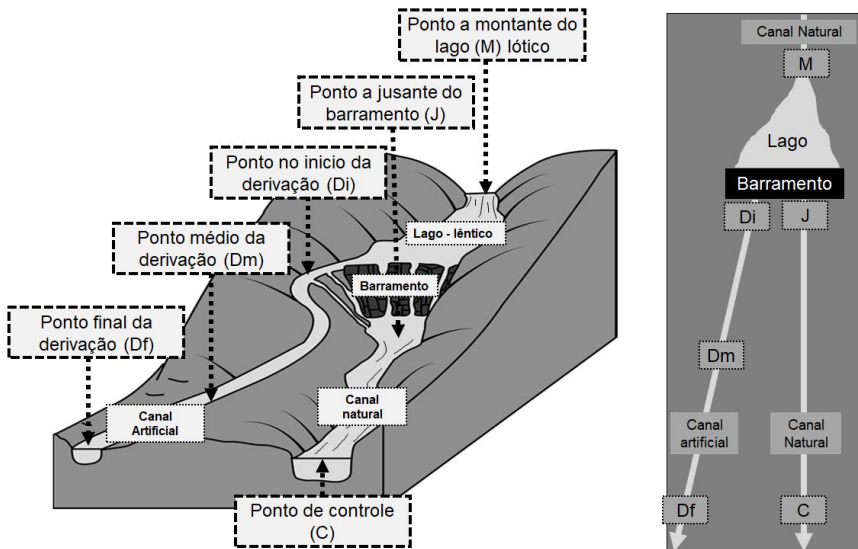
Caracterização do sistema de derivação investigado

A bacia analisada faz parte do chamado Alto Curso do rio Dourados (Patrocínio/MG), tendo sido escolhido a derivação do córrego Estiva. Esta bacia tem sido estudada sob diversos aspectos com estudos na climatologia, geologia, geomorfologia, pedologia e dinâmica hídrica (CASSETI, 1981; MACHADO, 2001, GRASSO, 2010, SILVA: ALLAN SILVA, 2012, SILVA, 2018). As duas estações bem definidas com versões chuvosas e invernos secos, os terraços fluviais suaves e a rede de drenagem marcada por pequenos cursos fluviais facilitaram o desenvolvimento de uma agricultura tradicional marcada pelo uso dos recursos hídricos a partir dos sistemas de derivação.

Neste estudo a derivação escolhida apresenta por volta de 150 anos de construção e foi aberto sobre vertentes suaves, mantendo o fluxo de água tanto na estação chuvosa quanto na seca, a partir de uma pequena barragem no córrego da Estiva.

A figura 1 apresenta a lógica de funcionamento desse sistema, bem como os pontos de monitoramento hidrológico com seções estabelecidas no canal natural e artificial.

Figura 1: Seções transversais monitoradas no sistema de derivação: M – corresponde ao ponto 1 no canal natural, a montante do barramento de derivação; J – ponto 2 no canal natural a jusante do barramento de derivação; C – ponto 3 no canal natural em sequência ao ponto 2; Di – ponto 1 no canal artificial no início da derivação; Dm – ponto 2 no canal artificial; Df – ponto 3 no final do canal artificial.



Fonte: Silva (2018)

Este canal artificial apresenta cerca de 500 metros sob vegetação arbórea nativa, seguido de 400 metros em meio a pastagens onde também são observadas interações com fauna doméstica e selvagem. A partir desse trecho o canal segue diferentes direções, todas conectadas a um curso fluvial, conforme

as necessidades dos usuários. Embora os dados analisados pertençam a um sistema de derivação, outras 8 derivações na bacia foram utilizadas para embasar, realçar ou contrapor as características aqui discutidas.

2.2 Obtenção de dados climáticos e hídricos

Inicialmente se obteve os dados hidroclimatológicos nos canais natural e artificial explorados, as chuvas foram mensuradas a partir de pluviômetros instalados previamente na bacia de estudo, conforme definido por Silva (2018), havendo comparação dos dados obtidos no ano hidrológico de 2015/2016 com a série histórica (1985/2015) disponível na Agência Nacional das Águas. Já as velocidades dos fluxos e por consequência a vazão dos canais foram obtidas a partir do micromolinete fluviométrico (Global Water BC 1200 - haste graduada), tendo sido definida, por batimetria, as seções molhadas nas quais foram realizadas medições da velocidade dos fluxos, em m/s. Nos canais com maior profundidade, próximos a 1 metro de profundidade, foi estabelecido uma medição a cerca de 0,15 m da superfície, um ponto médio e outro a 0,15 m do leito do canal. Em cada ponto amostral, o micromolinete foi mantido por 20 segundos, para que fosse utilizada a velocidade média do fluxo. Tendo sido repetido o procedimento por 3 vezes, os dados obtidos eram aplicados na equação 1.

- $Q = V \times A$

Onde: Q é a vazão (m^3/s), V é velocidade (m/s) e A é a área da seção molhada (m^2).

Como as atividades com os canais derivados demandaram deslocamentos constantes, com um elevado número de análi-

ses, era vantajoso obter dados imediatamente em campo, sem a necessidade de acondicionar e transportar grandes volumes de amostras. Logo, todos os indicadores, apresentados a seguir foram coletados em 12 campanhas e tratados imediatamente por Sonda Multiparâmetro:

- Temperatura da água nos canais (T°): É a medida da intensidade do calor, dada em graus Celsius, refletindo o grau de aquecimento das águas a partir de fatores ligados a radiação solar, componentes climáticos, geológicos, cobertura vegetal (MATIC et al, 2013);
- Sólidos totais dissolvidos (STD): Partículas em solução, dadas em mg, cuja entrada na água pode decorrer a partir de processos erosivos, da ação de organismos e seus detritos (VON SPERLING, 2005);
- Condutividade elétrica (C_e): Capacidade da água de conduzir correntes elétricas, dada em siemens, pela presença de substâncias dissolvidas na água, portadoras de íons (GASPAROTO, 2011);
- Resistividade (R_e): Dada em *Ohm*, o inverso da condutividade, significando uma menor quantidade de íons (quantidade de substâncias dissolvidas) disponíveis à condução elétrica (MATOS, 2013);

O Potencial hidrogeniônico (pH), um indicador químico que representa a intensidade ácida ou alcalina da água (CE-TESEB, 2011), levantando a quantidade dos íons de hidrogênio (H^+) foi exposto a partir de uma faixa de 0 a 14 onde valores menores que 7 indicam acidez (progressiva em direção a 0) e maiores que 7 a alcalinidade (progressiva em direção a 14).

Esse parâmetro foi obtido em campo com uso de fitas paramétricas. Em seguida foram realizados tratamentos estatísticos para avaliar o comportamento destes parâmetros de modo integrado.

Finalmente, de posse dos dados apresentados foram avaliados o potencial que os canais artificiais poderiam ter tanto para alterar características hidrológicas e ripárias nos canais naturais, quanto para o desenvolvimento de extensões dos habitats fluviais, entre os quais:

- a) Fluxos perenes: Uma vez que a vegetação e fauna da região estão condicionadas aos perfis dos cursos naturais perenes, é necessário verificar se os canais artificiais são constantes; foi levantado junto aos moradores da água se ocorreram interrupção dos fluxos de água e quais as durações desses episódios;
- b) Condições que emulem habitats fluviais: Neste caso, para além dos fluxos perenes, foram considerados a velocidade do fluxo, forma do canal, presença de vegetação, temperatura, sólidos totais dissolvidos, condutividade, resistividade, potencial hidrogeniônico;
- c) Inexistência de fontes contaminantes: Se tratando de habitats em condições ideais, espera-se a ausência, nas leituras dos parâmetros apontados, de características que apontem conexões com de fontes de contaminação.

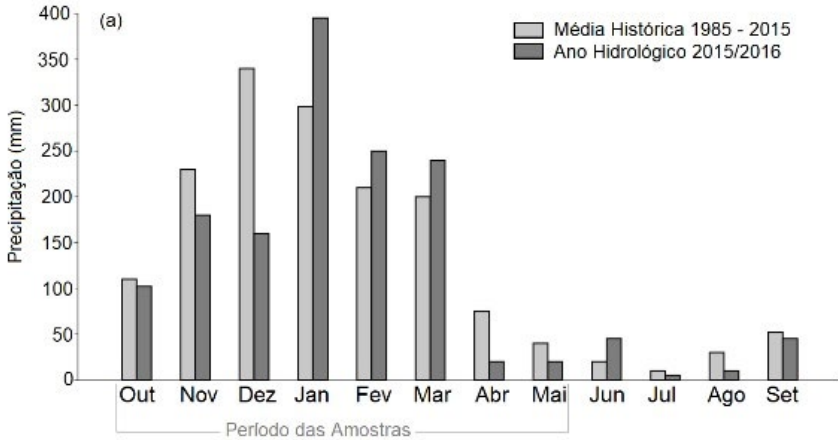
Ao longo das atividades de campo ainda foram realizadas observações da fauna, para embasar a indicação de habitats próximos ou junto aos canais artificiais. Os registros não foram sistematizados, mas dedicados ao apontamento de espécies

observadas rotineiramente em campo, estas são citadas para constatação das interações entre canais artificiais e elementos bióticos.

RESULTADOS

A comparação entre o ano hidrológico de 2015/2016 com a série histórica das precipitações entre 1985 e 2015 revela ter sido o ano hidrológico bastante representativo do comportamento da bacia de estudo (Figura 2). As duas estações bem definidas, com verões chuvosos de outubro a março e os invernos secos no restante do ano, indicam mudanças significativas no comportamento hidrológico do canal, como revela a figura 3 com os dados de vazão no canal natural e na sua derivação. É importante apontar que em junho as medições ocorreram imediatamente após um evento chuvoso concentrado o que impactou na resposta de algumas seções transversais. Sobre a velocidade do fluxo, enquanto o canal natural apresentou valores sempre acima de 1 m/s, com picos acima dos 3 m/s na estação chuvosa, na derivação as velocidades sempre estiveram abaixo 1 m/s e foram decaindo em direção ao final deste canal, com valores abaixo dos 0,3 m/s no auge da estação seca, quando do menor fluxo.

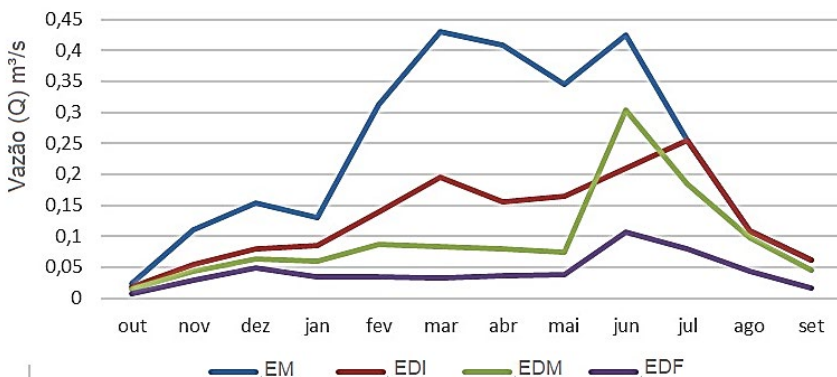
Figura 2: Comparação dos volumes precipitados entre o ano hidrológico de 2015/2016 e a série histórica de 1985/2015.



Fonte: Silva (2018)

Para temperatura os dados foram plotados na figura 4, com diferenças entre os pontos de análises e nos períodos do ano. No período entre outubro a março (verão) foram predominantes a queda de temperatura na área sombreada, com elevação no restante exposto ao sol (ultrapassando os 3º célsius). Por outro lado, entre abril e setembro foram mais significativas as reduções de temperatura ao longo do canal artificial, sobretudo comparando o início da derivação e o final do canal artificial, destacando-se meses como maio e julho com quedas de temperaturas por volta dos 3,5º célsius.

Figura 3: Vazões nas seções transversais de estudo do córrego da Estiva e sua derivação



Fonte: elaborado pelos autores

Figura 4: Registros de temperatura por campanha mensal no sistema de derivação 1 do córrego da Estiva

Temperaturas da água nos pontos amostrais

ESTIVA	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Média
EM	19,4	20,9	22,1	22,8	22	20,9	20,7	22,2	18	16,6	16	19,5	20,09
EDi	19,4	20,9	22,1	23,9	22,1	21,1	21	22,1	18,3	16,7	16,2	19,7	20,29
EDm	19,2	20,6	22,3	23	20,8	20,6	20,7	17,8	17,3	13,4	15,3	18,7	19,14
EDf	19,5	22,6	24,1	26,3	21,6	20,7	20,7	17,4	17,3	13	14,7	15,6	19,46

Diferenças de temperaturas da água entre os pontos de amostragem

EM ⇌ EDm	-0,2	-0,3	0,2	0,2	-1,2	-0,3	0	-4,4	-0,7	-3,2	-0,7	-0,8	-0,95
EM ⇌ EDf	0,1	1,7	2	3,5	-0,4	-0,2	0	-4,8	-0,7	-3,6	-1,3	-3,9	-0,63

temper. Ar	16,6	16,1	17,1	17,7	17,3	16,3	15,1	12,5	11,9	12,3	12,9	14,6
------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

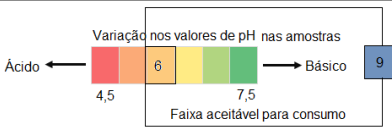
Fonte: adaptado de Silva (2018)

Para o potencial hidrogeniônico, como pode ser visto na figura 5, ocorreu a predominância de valores dentro da faixa indica de 6 a 9 (GASPAROTTO, 2011). Contudo, é necessário apontar que registros mais baixos, incluindo 5,5 em junho, estão concentrados na estação seca marcada pelas menores vazões, especialmente no final da derivação. Por outro lado,

os maiores valores coincidem com o auge da estação chuvosa entre dezembro e fevereiro. As médias também importam por mostrar que os valores ficam sempre próximos e acima de 6, portanto níveis aceitáveis já indicados.

Figura 5: Variação do potencial hidrogeniônico nos pontos amostrais

Estiva	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	máx	min	média
EM	6,5	7	7,5	7,5	7	7	7	6,5	6	6	6	6,5	7,5	6,0	6,7
ED i	6,5	7	7,5	7,5	7	7	7	6,5	6	6	6	6,5	7,5	6,0	6,7
EDm	6,5	7	7	7,5	7	7	6,5	6,5	6,5	6	6	6	7,5	6,0	6,6
EDf	6	6	6,5	7	7	6	6	6	5,5	6	6,5	6	7,0	5,5	6,2



Fonte: adaptado de Silva (2018).

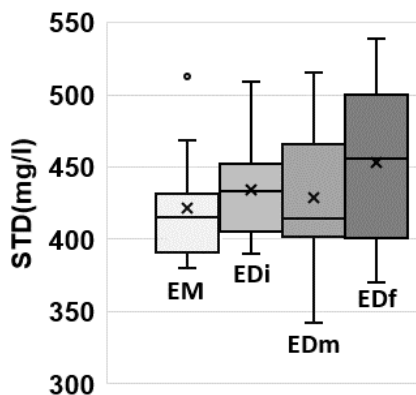
Em seguida foram analisados os parâmetros hídricos com o quadro 1 apresentando os limites toleráveis para os Sólidos totais e Condutividade, sendo que os valores levantados ficaram predominantemente dentro da faixa aceitável. A análise Box plot dos sólidos totais dissolvidos (Figura 6) revelou nas seções transversais artificiais as maiores variações da carga dissolvida em transporte. Nesse caso quanto mais afastado do fundo de vale maior a variação de STD, tendo o final do canal artificial respondido pelos maiores índices e mudanças comportamentais. As correlações observadas na tabela 1 permitem compreender como essas tendências se estendem a condutividade (positivamente) e a resistividade (negativamente).

Quadro 1: Parâmetros ligados a caracterização hídrica e suas faixas de normalidade

Indicador	Faixa de valores	Fonte
Sólidos totais dissolvidos	≤ 500 mg/L	Res. CONAMA 357
Condutividade Elétrica	≤ 100 μ S/cm	GASPAROTTO, 2011

Fonte: Silva (2018)

Figura 6: Variação no ano hidrológico, representada por Box plot, para sólidos totais dissolvidos (mg/l) – córrego da Estiva.



Fonte: Adaptado de Silva (2018)

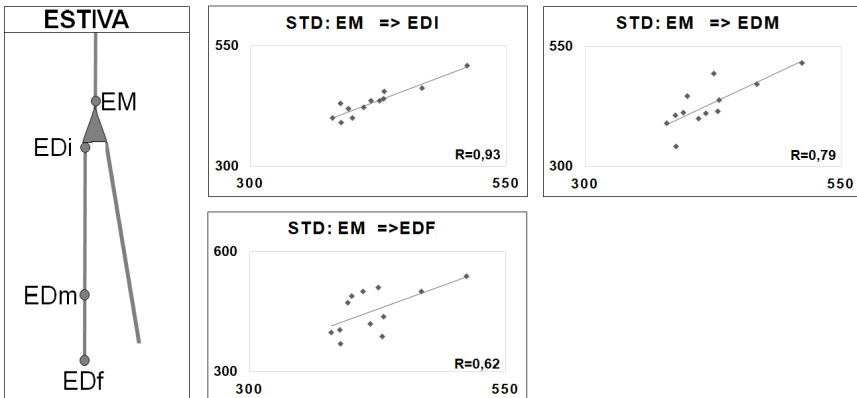
Tabela 1: Correlações para Sólidos totais dissolvidos, condutividade e resistividade nas amostras obtidas nos canais artificiais e naturais

	C-STD	C-R	R-STD
EM	0,962	-0,857	-0,820
EJ	0,911	-0,771	-0,579
EDi	0,969	-0,755	-0,722
EDm	0,905	-0,861	-0,983
EDf	0,974	-0,932	-0,985

Fonte: Adaptado de Silva (2018)

A intensidade da mudança de comportamento entre o canal natural e o artificial é melhor explorada nos gráficos da figura 7, tomando por referência o ponto de derivação no canal natural e comparando-o com as três seções do canal artificial. É perceptível, dentro da escala de Milone e Angelini (1995), que as correlações vão perdendo força conforme o ponto de monitoramento se afasta do local de origem da captação de água.

Figura 7: Correlações entre o canal da Estiva a montante do barramento, e os demais pontos do sistema de derivação 1, para sólidos totais dissolvidos (mg/l)



Fonte: adaptado de Silva (2018).

Ocorreram ainda os registros das presenças de espécies da fauna, flora e os possíveis habitats associados aos canais artificiais, se atentando para as ocorrências também de intervenções humanas que poderiam inviabilizar esses locais. Analisando a vegetação no interior do canal, além de braquiárias invasoras, foram observadas espécies aquáticas como o Pinheirinho d'água (*Myriophyllum aquaticum*) e Chapéu de Sapo (*Hydrocotyle*). A dinâmica estabelecida nestes espaços apre-

sentou espécies de peixes, principalmente alevinos: lambaris (espécie *Astyanax bimaculatus*); cascudos da superfamília *Loricarioidea*; pequenos bagres (família dos *Pimlodídeos*); a tuvira (família *Gymnotidae*) e traíras (família *Erythrinidae*).

A presença da ictiofauna parece sustentar os representantes da avifauna com maior grau de afinidade com ambientes aquáticos: Martim Pescador (família *Alcedinidae*); saracura três potes (espécie *Aramides cajaneus*); saracurão (espécie *Aramus guaraúna*); jaçanã (espécie *Jacana jacana*); garças (Família *Ardeidae*) e os patos selvagens (família *Anatidae*). Também foram notadas outras espécies se beneficiando do aporte hídrico: curicacas (espécie *Theristicus caudatus*); gaviões e outros *Falconiformes*; mutuns (família *Cracidae*); jacuaçus (espécie *Penelope Obscura*); quero-quero (espécie *Vanellus Chilensis*); Sabiá (genêro *Turdus*); João de Barro (família *Furnariidae*); canário da Terra (família *Frigillidae*); Pica Paú (família *Picidae*) e outros.

Entre os mamíferos destaque para a presença de ariranhas (espécie *Pteronura brasiliensis*), junto ao barramento de derivação, raposinhas (Gênero *Lycalopex*) bem como vestígios de outras espécies cuja identificação não foi possível, mas possivelmente representantes das famílias *caviidae* (capivaras) e *cuniculidae* (pacas). A partir do trecho com interação de atividades rurais, representadas por currais, pomares e conexão com dejetos de criatórios de gado bovino e suíno os registros decaíram, principalmente para ictiofauna.

DISCUSSÕES

A análise dos dados aponta para a hipótese que os canais artificiais podem funcionar como extensores dos habitats fluviais, desde que o fluxo da água seja garantido com características próximas ao do canal natural. Nesse caso ainda que mudanças nos parâmetros de água tenham sido observados, as mesmas não chegaram a comprometer as condições do canal artificial em comparação ao natural (Figuras 4, 5, 6 e 7). A literatura tem mostrado como a restauração de habitats naturais, que configura uma intervenção humana, bem como a preservação de habitats artificiais tem sido importante na recuperação de populações de espécies ameaçadas de extinção (SYZDEK, 2021; SILVA, 2021; KONDOLF, et al 2021).

As temperaturas da água, por exemplo não apresentaram mudanças que impedissem o desenvolvimento ecossistêmico no canal de transposição. Tomando as proposições de Von Sperling (2005), Lira (2008) e Jung et al (2020), caso as mudanças de temperaturas fossem maiores as propriedades como densidade e viscosidade da água teriam sido alteradas, comprometendo assim os habitats aquáticos. Como os canais derivados acabam por percorrer diferentes paisagens, muitas das quais sem vegetação ciliar, é possível que promovam mudanças de temperatura na água, por sua exposição à radiação solar.

Também a observação das espécies nativas circulando nos canais artificiais apontam a viabilidade dos habitats. Questão que pode ser associada a investigação de Albuquerque (2010) que expôs como organismos aquáticos são dependentes das faixas térmicas as quais estão habituados para manterem seu pleno desenvolvimento. Donadio et al (2005) registraram temperaturas mais elevadas em mananciais próximos de lavouras,

em comparação com aqueles ambientes florestados, o mesmo princípio certificado por Fritzsons, et al (2005), se tratam de áreas com pouca cobertura vegetal e, portanto, menor sombreamento para atenuar as temperaturas, o mesmo sugerido por Matic et al (2013). Em seu estudo, Marmontel e Rodrigues (2015) viram o efeito da ausência da vegetação elevando temperatura de canais naturais, o que poderia ser aplicado a este caso, especialmente quando se considera o pouco volume de água. Também a menor quantidade de água no canal pode justificar as temperaturas mais baixas frente as interferências atmosféricas.

Quanto ao potencial hidrogeniônico, os valores mais elevados ocorreram no período chuvoso, o que pode ser associado a capacidade depurativa de canais com maiores fluxos. Para Carvalho et al (2000) e Silva (2008), com o aumento das chuvas, ocorre a tendência de elevação da diluição dos compostos dissolvidos nos cursos fluviais. Contudo, é preciso levar em conta que a área da bacia de estudo drena parte do Domo de Serra Negra (Cassetti, 1981), cuja presença de Cálcio e Magnésio eleva consideravelmente as partículas influenciadoras da condutividade, especialmente na estação chuvosa. Para os casos de redução do pH, a dinâmica é melhor percebida na estação seca, associando a redução da vazão com a elevação da acidez dos canais, quando da presença de materiais orgânicos. Como sugere Esteves (1998) e De Oliveira Maia (2021) a disponibilidade de matéria orgânica contribui para a redução do pH, uma vez que os processos de decomposição produzem uma grande quantidade de ácidos que precisam ser transportados e depurados. Aqui é importante lembrar que as derivações contribuem para a queda nos índices de pH, já que reduzem

fluxos ou se conectam a fontes ricas em matéria orgânica como áreas como rebanhos.

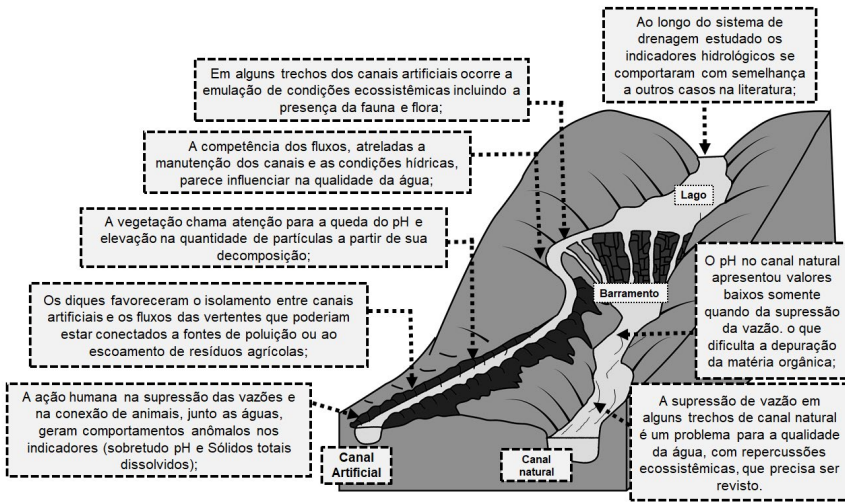
A conexão do canal artificial com os materiais disponíveis para transportes também é observada nas análises dos sólidos totais dissolvidos. As partículas em transportes nos canais também funcionam como indicadores hídricos de bacias tropicais que, segundo Esteves (1998), apresentam condutividade relacionada a alternância das duas estações do ano. Sendo que para Franca et al (2006) a condutividade é reduzida pela diluição dos íons a partir da entrada das águas das chuvas. Contudo, em casos onde a ausência da vegetação leva uma conexão mais intensa entre vertente e canal os valores tendem a se elevar mesmo na estação chuvosa. Esta condição foi apontada por Pereira (2008), em uma bacia também sob condições sazonais, que pela ausência da vegetação apresentou uma facilidade que os materiais em dissolução chegassem ao canal. Em outras bacias tropicais a mesma condição foi associada a fontes de poluição ou conexão com formas e processos erosivos (ALVARENGA et al, 2012; MARMONTEL; RODRIGUES, 2015, FELIPPE e DE ALMEIDA NETO, 2019). Nos canais estudados, a presença de animais domésticos, danificando as margens e produzindo resíduos, pode ajudar na explicação dos valores elevados encontrados em alguns cenários, principalmente nos setores de pastagens e da sede rural.

A verificação de espécies da fauna nos canais derivados e adjacências apontam para um complexo cenário que não permite reduzir os sistemas de derivação a simples impactos negativos. Pelo contrário, é um fato que o processo de artificialização das paisagens foi, sob diversos aspectos, incorporado pelos agentes naturais, uma resposta pertinente que sugere a

adaptação de uma série de espécies (MAGALHÃES e GARCIA-BERTHOU, 2016; MAGALHÃES et al, 2019; SILVA, 2021).

Assim as dinâmicas observadas sugerem que os ambientes naturais em um primeiro lugar influenciaram as dinâmicas de ocupação da área, sendo limitantes ou potencializadores dos perfis de uso destes espaços. Nesse caso as vertentes suaves e a disponibilidade de água em pequenos cursos fluviais facilitaram a abertura de canais, como apontaram Rodrigues e Silva (2020). Em seguida, a partir das capacidades técnicas humanas, estes locais foram adequados as demandas existentes, entre as quais a construção de canais artificiais para fornecimento de águas junto as sedes rurais. Os canais artificiais, construídos por todo o mundo, passam então a responder por atividades fundamentais as quais garantem que os mesmos estejam sempre operantes (SILVA, 2018; VIEIRA et al 2020). Finalmente estes espaços artificializados passaram a repercutir sobre os ambientes naturais, contudo, tais repercussões não se limitaram a impactos negativos, como da supressão da vazão ou alteração de características físico/químicas da água. Como sintetiza a figura 8 estas mudanças podem a partir da perenidade dos fluxos se tornarem serviços ecossistêmicos extensores dos habitats fluviais e ripícolas desde, é claro, se feitas com responsabilidade para com todo o fornecimento das águas ecossistêmicas demandadas pela bacia de drenagem.

Figura 8: Síntese das condições observadas para os canais derivados quanto aos aspectos hidrogeomorfológicos



Fonte: Silva (2018)

CONCLUSÕES

Este estudo permitiu confirmar que embora ocorram mudanças nas características dos indicadores hídricos ao longo do canal artificial, estes sistemas não impedem o desenvolvimento ecossistêmico das bacias impactadas. Ao contrário, conforme apontado por elementos hidráulicos, biológicos e químicos, as interações bióticas influenciadas por estes ambientes artificiais podem ser bem-sucedidas. Assim, são válidos os apontamentos:

- O canal derivado apresentou semelhanças aos setores mais lentos do canal natural, com velocidades médias dos fluxos em 0,5 m/s, as profundidades muitas vezes maiores que 0,5 m, além da presença de densa vegeta-

- ção, formando remansos com presença de exemplares da fauna aquática;
- b) As mudanças dos parâmetros hídricos entre os dois canais não comprometeram a funcionalidade dos mesmos para atendimentos de serviços ecossistêmicos, assim sólidos totais, condutividade, pH e temperatura não são apontados como problemáticos desde que o canal artificial siga isolado de fontes contaminantes como resíduos da criação de animais domésticos;
 - c) As interrupções dos fluxos são raras, permanecendo canais como este em funcionamento ininterrupto por vários anos e, segundo os usuários, a interrupção dos fluxos é sempre corrigida assim que percebida, garantindo uma maior segurança para usuários e a fauna associada;
 - d) Canais de terra também costumam apresentar setores com potencial para reter água, como segmentos mais profundos, existem alagados e pequenos poços, criados pelos moradores, que oferecem refúgios a diferentes espécies da ictiofauna, uma segurança em caso de esgotamento dos fluxos;
 - e) Os canais artificiais investigados estão isolados de fontes de esgotos pontuais ou difusas, dado as demandas de consumo de seus usuários que não permitiriam estas conexões, quando estas conexões ocorrem o desenvolvimento da fauna e flora é perceptivelmente reduzido.

Contudo, ainda que seja evidenciado que as derivações funcionam como corredores ecológicos (conectando manchas de habitats) e permitam o trânsito de animais aquáticos e ter-

restres, existem questões que precisam ser observadas com atenção. Entre estas, a associação de espécies exóticas, que se conectam aos canais naturais a partir dos cursos artificiais e de tanques criatórios. Estes mesmos problemas já são conhecidos a partir da conexão de canais naturais com barramentos onde peixes exóticos são criados. Também a condição frágil de certos trechos artificiais, sujeitos a interrupção dos fluxos, que podem formar armadilhas a espécies da fauna.

Assim, desde que bem gerenciada as bacias com este tipo de apropriação têm novos ambientes gerados a partir da influência antrópica, emulando trechos naturais, tanto ripários quanto fluviais. Tais proposições, observadas principalmente no estudo de caso e nos canais próximos, podem ser aplicadas também a outras áreas, auxiliando na compreensão de como são complexas as relações antropogeomorfológicas e como as mesmas merecem atenção em suas mais distintas escalas, especialmente no que se refere ao desenvolvimento de formas e processos hidrogeomorfológicas.

REFERENCIAS

ALBUQUERQUE, F. A. Estudos hidrológicos em microbacias com diferentes usos do solo na sub-bacia do Alto Natuba-PE. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Recife.

ALVARENGA, L. A et al. A. Estudo da qualidade e quantidade da água em microbacia, afluente do rio Paraíba do Sul -São Paulo, após ações de preservação ambiental. *Ambi-Agua*, v. 7, n. 3, p. 228-240, 2012.

BOESCH, D. F. Challenges and opportunities for science in reducing nutrient over-enrichment of coastal ecosystems. *Estuaries*, v. 25, n. 4b, p. 886-900, 2002. <https://doi.org/10.1007/BF02804914>

CARVALHO, A.R. et al. Relação da atividade agropecuária com parâmetros físicos e químicos da água. *Revista Química Nova*, v.23, n.5, p.618- 22, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422000000500009>

CASSETI, V. Estrutura e gênese da compartimentação da paisagem de Serra Negra -MG. Goiânia: Ed. UFG, 1981.

CISZEWSKI, Dariusz; SOBUCKI, Mateusz. River response to mining-induced subsidence. *Catena*, v. 214, p. 106303, 2022.

COLLIER, Carolina Alves et al. Effects of anthropic actions and forest areas on a neotropical aquatic ecosystem. *Science of the total environment*, v. 691, p. 367-377, 2019.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Guia Nacional De Coleta E Preservação De Amostras. Brasília, 2011.

DE OLIVEIRA MAIA, Catharina et al. A qualidade da água de nascentes e cursos fluviais de baixa ordem como indicador de desafios de gestão de parques urbanos em Belo Horizonte/MG. *Caderno de Geografia*, v. 31, n. 64, p. 92-92, 2021.

DONADIO N. M. M. Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do córrego Rico, *Engenharia Agrícola*, v. 25(1) p.115-125. 2005. <https://doi.org/10.1590/S0100-69162005000100013>

DREW, D. Processos interativos homem-meio ambiente. Trad. João A. dos Santos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1984.

ESTEVES, F.A. Fundamentos de Limnologia. Interciência, Rio de Janeiro. 602 p. 1998.

FACCINI, Francesco et al. Flash flood events along the west mediterranean coasts: Inundations of urbanized areas conditioned by anthropic impacts. *Land*, v. 10, n. 6, p. 620, 2021.

FELIPPE, Miguel Fernandes; DE ALMEIDA NETO, José Oliveira. Comparação De Técnicas De Obtenção De Sólidos Totais Dissolvidos Nas Águas: Contribuição Para Os Estudos De Desnudação Geoquímica. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 20, n. 1, 2019

FRANCA, R. M. et al. Contaminação de poços tubulares em Juazeiro do Norte/CE. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v.11, n.1, p. 92-102, 2006. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522006000100012>

FRITZSONS, E. et al. A influência da floresta ciliar sobre a temperatura das águas do rio Capivari, região cárstica curitibana, FLORESTA, v. 35, n. 3, 395 -407, 2005. <https://doi.org/10.5380/rf.v35i3.5195>

Magellan, K., García-Berthou, E. Experimental evidence for the use of artificial refugia to mitigate the impacts of invasive *Gambusia holbrooki* on an endangered fish. *Biol Invasions* 18, 873–882 (2016). <https://doi.org/10.1007/s10530-016-1057-x>

GASPAROTTO, F. A. Avaliação Ecotoxicológica e Microbiológica da água de nascentes urbanas no município de Piracicaba-SP. Universidade de São Paulo. Piracicaba, p. 90. 2011. <https://doi.org/10.11606/D.64.2011.tde-06072011-104010>

GRASSO, C.B. Petrologia do Complexo Alcalino-Carbonatítico de Serra Negra, MG, 2010. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Universidade Nacional de Brasília, Brasília.

HARPOLD, A. A. et al. Relating hydrogeomorphic properties to stream buffering chemistry in the Neversink River watershed, New York State, USA. *Hydrological Processes* v. 24, p. 3759-3771, 2010. <https://doi.org/10.1002/hyp.7802>

JUNG, Jaewon et al. Estimation of temperature recovery distance and the influence of heat pump discharge on fluvial ecosystems. *Water*, v. 12, n. 4, p. 949, 2020.

KAMARUDIN, Mohd Khairul Amri et al. Evolution of river geomorphology to water quality impact using remote sensing and GIS technique. *Desalin Water Treat*, v. 149, p. 258-273, 2019.

KONDOLF, G. Mathias; DESCOMBES, Georges; ZINGRAFF-HAMED, Aude. Restoring Dynamic Fluvial Processes in Urban Rivers: Learning from the Aire and Isar Rivers. *Landscape Architecture Frontiers*, v. 9, n. 4, p. 10-28, 2021.

LEIBUNDGUT, C; KOHN, I. European traditional irrigation in transition part i: irrigation in times past—a historic land use practice across Europe. *Irrigation and Drainage*, v. 63 p. 273-293, 2014. <https://doi.org/10.1002/ird.1826>

LIRA, J. B. M. L. Avaliação preliminar das concentrações de metais pesados nos sedimentos da Lagoa do Araçá, 2008. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) - Associação Instituto de Tecnologia de Pernambuco, Recife.

MACHADO, M.D.G. As unidades morfológicas e a estruturação da paisagem no município de Patrocínio –MG, 2001. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia

MARMONTEL, C. V. F.; RODRIGUES, V. A. Parâmetros Indicativos para qualidade da água em nascentes com diferentes coberturas de terra e conservação da vegetação ciliar. *Floresta e Ambiente*, v. 22, n. 2, p. 171-181, 2015.

MATIC, N. et al. Geochemical and isotopic characteristics of karstic springs in coastal mountains (Southern Croatia). *Journal of Geochemical Exploration*, n. 132, p. 90-110, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2013.06.007>

MATOS, C.F. Estudo das Variações dos Sais Totais Dissolvidos das Águas Subterrâneas na Região de Cícero Dantas por Meio de Perfis

Geofísicos. 2013. Monografia (Conclusão do Curso de Geologia) – Universidade Federal de Bahia. Salvador

MILONE, G; ANGELINI, F. Estatística Aplicada, São Paulo: Atlas Editora, 1995. 286p.

NAIME, R.; FAGUNDES, R.S. Controle da qualidade da água do arroio Portão, RS. Pesquisas em Geociências, v. 32, n.1, p. 27-35, 2005.

PEREIRA, L. S., Evolução espaço-temporal do uso e cobertura da terra e qualidade da água do ribeirão Piancó - Anápolis – Goiás. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis.

Rodrigues, Sílvio Carlos; SILVA, Renato Emanuel. Avaliação do impacto da criação de Canais Artificiais sobre a dinâmica das vazões e sedimentos em suspensão em bacia hidrográfica. Boletim Goiano de Geografia **JCR**, v. 40, p. 1-34, 2020.

ROY, Suvendu. Anthropogeomorphological Signatures over the Ajay River Basin. In: Anthropogeomorphology of Bhagirathi-Hooghly River System in India. CRC Press, 2020. p. 189-212.

Santos, L.N.; Araújo, F.G.; Brotto, D.S. Artificial structures as tools for fish habitat rehabilitation in a neotropical reservoir. *Aquat. Cons. Mar. Freshw. Ecosyst.* 2008, 18, 896–908.

SILVA, A.E.P. et al. Influência da precipitação na qualidade da água do Rio Purus. *ACTA AMAZONICA*, v. 38(4), p. 733 – 742, 2008.

SILVA, R.E. Assinaturas Topográficas Humanas (ATH's) No contexto dos canais derivados multifuncionais e suas repercussões hidrogeomorfológicas. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2018.

SILVA, R.E.; ALLAN SILVA, G. A comunidade rural de DouRADOS no município de Patrocínio -MG: Contatos entre rural e urbano, as relações de resistência e sobrevivência no campo.

XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária -ENGA. Uberlândia: UFU, 2012.

SILVA, Lara Luíza. Alterações antrópicas na dinâmica hidrossedimentar da bacia hidrográfica do Córrego Guaribas a partir da presença de canal artificial. Dissertação de Mestrado. UFU, Uberlândia. 2021.

SYZDEK, David J. et al. Restoration to historic and artificial habitat of a rare desert fish, the Moapa dace in Nevada, USA. Global conservation translocation perspectives: 2021. Case studies from around the globe, p. 46, 2021.

TAROLLI, P. SOFIA, G. Human topographic signatures and derived geomorphic processes across Landscapes. *Geomorphology*, 2016. (prelo)

Vieira, A.V.B; Costa, F.; SILVA, R. E. Multifunctionality of Ancient Water Infrastructures: The Case Of Levada De Piscaredo. In: Francisco Costa; António Vieira; José Manuel Lopes Cordeiro; Jesus R. Navarro-garcía. (Org.). *Hydraulic Heritage in Ibero-america*. 1ed. New York: Nova Science Publishers, 2020, v. 1, p. 1-411.

VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

XU, Guoce et al. Seasonal changes in water quality and its main influencing factors in the Dan River basin. *Catena*, v. 173, p. 131-140, 2019.

A IDENTIFICAÇÃO DE FORMAÇÃO EROSIVA (RAVINAS E VOÇOROCAS) COM O RECURSO DE GEOTECNOLOGIAS NA COMUNIDADE QUILOMBOLA DE NOVA JUTAÍ (PA)

Marley Trajano Lima⁴

Karleison Coelho da Paixão⁵

João Donizete Lima⁶

O uso e ocupação da terra torna-se algo primordial desde épocas passadas, em que no período Neolítico o ser humano passa da fase de nômade para ter seus primeiros contatos com o processo de sedentarização (passa a viver em comunidades). Com isso, a preservação, o manejo e remanejo da terra se tornou algo primordial para o desenvolvimento sustentável de uma comunidade, principalmente para comunidades quilombolas que tem como base econômica o extrativismo.

Em um período sombrio da história brasileira, mais especificamente nos séculos XVII e XVIII, foi presente a escravidão de negros

4 Mestre em Geografia pelo Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal de Catalão PPGeo/IGEO/UFCAT, e-mail: marleytl@live.com

5 Possui graduação em Geografia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (2019), e-mail: karleisoncoelho@gmail.com

6 Professor do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal de Catalão PPGeo/IGEO/UFCAT, e-mail: jodoligeo@ufcat.edu.br

no Brasil. No entanto, para fugir desse sistema perverso de exploração, os negros que conseguiam escapar dos grandes proprietários de terras se refugiavam no meio das matas. Esses locais passaram a ser conhecidos como quilombos. Onde nessas comunidades era possível que eles continuassem vivendo de acordo com sua cultura africana, além de produzirem plantios para sua subsistência.

Mas em dias contemporâneos, como anda a dinâmica do uso e ocupação da terra nessas comunidades? Os quilombos ainda existentes entendem do uso racional de suas terras? Tais indagações foram o combustível para elaboração do artigo aqui presente. E na busca de um *locus* de pesquisa, foi escolhido a comunidade quilombola de Nova Jutai, localizada entre os municípios de Breu Branco, a Baião ambos no estado Pará.

O presente artigo teve como objetivo analisar e identificar os processos de degradação da terra com foco nas feições erosivas pertencentes aos grupos de ravinhas e voçorocas, como meio para o planejamento ambiental utilizando-se de recursos geocológicos. Além disso, é importante entender os problemas que tais processos de degradação geram, como cita MACHADO (2006), p. 48) em uma publicação da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária): Os problemas são semelhantes a outros tipos de áreas degradadas, com a perda da camada de solo superficial e a maioria dos nutrientes disponíveis às plantas. Especificamente dentro das voçorocas, a perda de solo pode ser mais grave, ficando exposto o subsolo ou a própria rocha mãe.

Fica evidente que tal fato negativo interfere diretamente no meio social, principalmente em pequenas comunidades que muitas vezes não tem acesso a planejamentos ambientais que utilizam de geotecnologias para seu processo, que é o caso da comunidade Nova Jutai.

Dessa forma, o trabalho tem como relevância social e ambiental, expor tanto para comunidade acadêmica como para própria comunidade quilombola de Nova Jutai, sobre os problemas socioambientais que podem ser gerados pela falta de planejamento ambiental direcionado para os processos de uso e ocupação da terra. Além disso, o trabalho vai permitir pensar em prognósticos para minimizar os problemas ambientais direcionados aos processos de erosões na comunidade quilombola de Nova Jutai – PA.

As fases metodológicas envolvidas no desenvolvimento desse estudo são compostas por três etapas, a primeira refere-se a realização da pesquisa bibliográfica, em que foram analisadas um acervo teórico referente a temática, principalmente as teses e dissertações que dão destaque para os processos e impactos ambientais que a erosão podem causar na superfície do relevo.

Na segunda fase foi realizado o trabalho de campo, que teve como objetivo localizar e registrar fotos das ravinas e voçorocas mais expressivas na comunidade, e sempre procurando entender no campo da observação, como os moradores de Nova Jutai se comportam com esses problemas ambientais. Tal *locus* foi escolhido pela importância da conservação socioambiental das terras quilombolas para o Brasil. Para que houvesse uma investigação que contemplasse de forma plausível a acurácia do objeto de estudo, utilizou-se uma câmera fotográfica digital *canon sx50 hs powershot super zoom* para registrar as imagens. Para a coleta das coordenadas geográficas das imagens foi utilizado um aparelho GPS *Garmin Map 64s*.

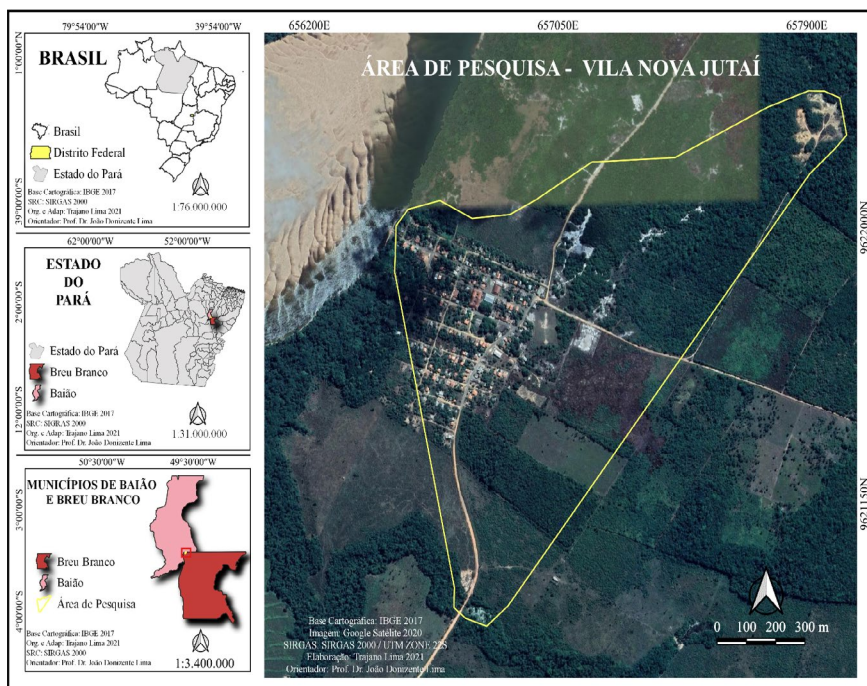
Durante a realização dos trabalhos de campo, as localizações das ravinas e voçorocas foram espacializadas em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica), para auxiliar na cons-

trução dos mapas temáticos. As confecções dos mapas foram feitas em ambiente de SIG utilizando o Software Qgis 3.16.

Por fim, as imagens foram organizadas e separadas de acordo com suas especificidades e suas definições, onde ficaram organizadas como voçorocas e ravinas.

A área de pesquisa da Vila Nova Jutaí encontra-se à margem direita do Rio Tocantins, na parte subjacente da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, a 63 km de Breu Branco, sede do município, e a 446 km da capital Belém localizada no estado do Pará (Figura 1), com uma população aproximadamente de 1.100 habitantes.

Figura 1 – Mapa de Localização da Área de Pesquisa – Vila Nova Jutaí.



Fonte: IBGE – 2017 e Imagens Google Earth - 2020 - **Geoprocessamento:** TRAJANO LIMA 2021.

A concepção que boa parte do mundo tem, e de que toda a Amazônia é uma gigantesca planície, todavia essa informação, erroneamente divulgada por décadas, foge a realidade local. Na Amazônia, a característica de seu relevo é de baixa altitude, em razão da planície fluvial do Rio Tocantins, por exemplo. Nessa região predomina o clima equatorial quente e úmido, gerando altas taxas de precipitação pluviométrica durante o inverno e elevados índices de temperatura durante o verão, culminando também em uma vegetação variada e fortemente influenciada pelo clima equatorial e pela hidrografia, propiciando árvores altas e de longas copas.

Por se tratar de uma comunidade remanescente quilombola, Nova Jutáí tem como principal fonte de recurso para a subsistência o uso e apropriação do solo. Com isso, as roças de mandioca, banana e cacau, vão ao encontro com as necessidades de se alimentar e dar continuidade a cultura quilombola construída na vila, composta por costumes, modos e tradições.

Atualmente, a economia da comunidade está assentada principalmente na atividade agrícola e pesqueira, sendo que a maioria do que é produzido destina-se ao consumo da própria comunidade, além disso, criam animais de pequeno porte, tais como as galinhas e porcos. São plantados arroz, milho, maniva, feijão, cacau e frutas, que garantem a subsistência da comunidade o excedente de arroz, cacau e farinha de mandioca são vendidos nas cidades de Baião, Cameté e Tucuruí. [...] Na comunidade existem áreas de uso familiar e áreas de uso coletivo, as roças e casas são familiares, enquanto os rios, as árvores, as casas de farinha, a usina de energia e o porto são de uso coletivo, o plantio da roça é o momento da celebração do ritual denominando “*Cunvidado*”, uma prática tradicional

das comunidades quilombolas do município de Cametá que em Jutáí continua bastante viva, o “*Cunvidado*” é realizado no período de limpeza das áreas para o plantio, de mandioca, é uma espécie de mutirão. (PAIXÃO, 2019. p. 49-50).

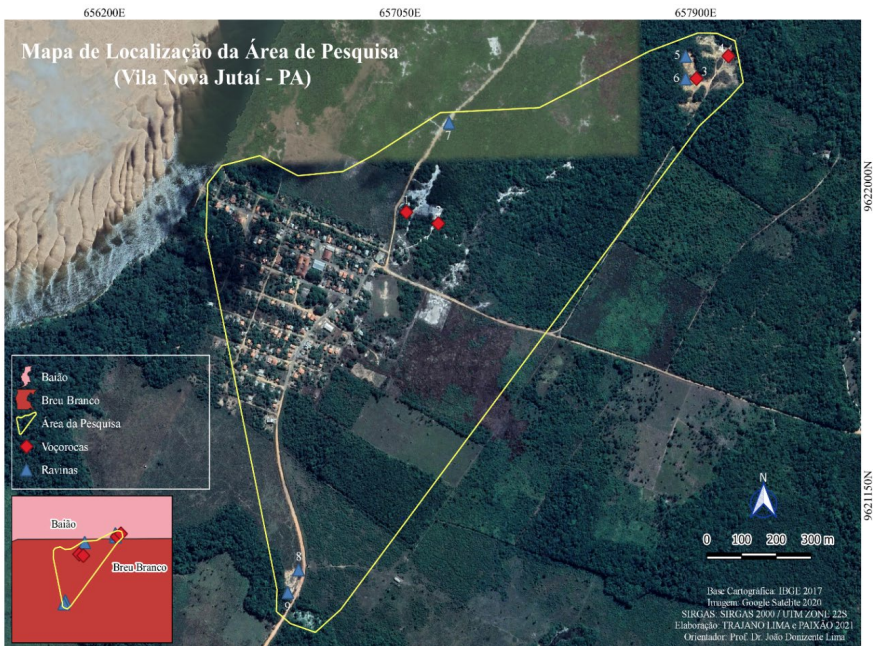
No entanto, a influência antrópica exercida por parte dos moradores da comunidade sobre o solo, embora que não seja de maneira intensa, pode ocasionar alguns problemas naturais, podendo refletir sobre a comunidade futuramente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

É importante entender que muitos processos de degradação do solo acontecem de forma natural no sistema que compõe o meio natural, dentro da escala do tempo geológico. No entanto, o processo de crescimento urbano é intrínseco aos *in situ* contemporâneos, e as comunidades quilombolas a cada dia que passa estão se enraizando a esse processo. Dessa forma, o aglomerado urbano desse quilombo interfere e intensifica as degradações no solo, pois o uso e ocupação acontece de forma irregular, não respeitando os limites naturais.

Na busca de que o leitor possa entender como as ravinas e voçorocas estão distribuídas na área de pesquisa, o mapa (Figura 2) abaixo permite ter uma acurácia mais plausível do objeto de pesquisa.

Figura 2 – Mapa de localização das Voçorocas e Ravinas na Área de Pesquisa (Vila Nova Jutai).



Fonte: TRAJANO LIMA 2021.

O crescimento urbano traz progresso, mas quando não existe uma gestão territorial, muitas mazelas ambientais vêm juntas com ele. E tal fato pode ser observado no mapa acima, em que a área de pesquisa possui uma dimensão de 114 ha, e foram identificados dentro desse perímetro 4 voçorocas, e elas estão em destaques com a cor vermelha. O mapa também permite identificar as ravinas, que estão nas cores azul em um total de 5 ravinas. E as voçorocas e ravinas, estão numeradas de 1 a 9, permitindo uma análise mais detalhada do mapa com a imagens que mostram como estão os processos de degradação do solo na área de pesquisa.

PROCESSOS DE FORMAÇÃO DE RAVINAS.

É vidente que desde os primórdios da sociedade, o solo embora hoje seja usado na maioria das vezes de forma inadequada, é utilizado como subsídio de subsistência do homem. No entanto, alguns fatores naturais e antrópicos, permeiam essa relação. Para a comunidade de Nova Jutáí esse processo de uso não é diferente, pois muitos quilombolas retiram das plantações de mandiocas seu auto sustento com a venda da farinha que é um produto derivado desse cultivo.

As forças ativas de alguns agentes acabam degradando e modificando este solo, e resultante a isso, a paisagem. A erosão assume um papel fundamental nesse processo. BERTONI e NETO (1990) definem como erosão o processo de desprendimento e arraste acelerado de partículas do solo, causada principalmente pela água, vento e atividade humana, ocorrendo com maior frequência nas camadas superficiais do solo. E essas especificidades podem ser vistas na imagem abaixo (Figura 4).

Figura 4 – Ravinas de Nova Jutáí.



Fonte: PAIXÃO 2021.

Além da retirada da cobertura vegetal de forma desenfreada, o despejo de lixo é algo constante na comunidade. As ravinas

começam a surgirem pelo grande processo de precipitação que ocorre na região, pois as chuvas quando tocam no solo geram o primeiro processo de erosão chamado *splash*, que também pode desencadear o escoamento em lençol e posteriormente, o escoamento linear, que gera as ravinas. Quando esse solo não tem vegetação, e apenas lixo, o processo de ravina se intensifica ainda mais.

MORGAN (2005), refere-se a erosão quando o solo sofre um processo constituído por três fases. As duas iniciais consistem no desprendimento das partículas do solo e conseqüente transporte das mesmas por agentes erosivos, como a água e o vento. Já a terceira fase, por sua vez, classificada como deposição, ocorre quando não existe energia suficiente para o transporte. Estes processos podem estar conectados a precipitação, propriedades do solo e sua topografia.

MARTINEZ-CASASNOVAS (2003), juntamente com POESEN (2006), discorrem que, a formação de ravinas está diretamente ligada aos processos de erosão no solo ocasionado pela água e reverte-se em prejuízos agrícolas, tais como, a perda da capacidade produtiva dos solos e perda de qualidade da água, em especial nos rios, lagos e reservatórios. De acordo com FRANCO (2018):

A formação de ravinas está associada ao processo de erosão hídrica, processo que começa quando as gotas da chuva provocam erosão por salpico, desencadeando alterações da estrutura do solo que, conduzem à formação e concentração do escoamento com capacidade para provocar uma incisão na superfície do solo. Num levantamento de dados globais, Poesen et al. (2003) mostraram que o ravinamento contribui entre 10 a 94% para a perda total de solo de uma área afetada, sendo os valores entre 30 a 75% os mais típicos. A contribuição das ravinas para a erosão total não é facilmente previsível, dependendo

principalmente do escoamento superficial, das características da bacia hidrográfica, das características do solo, do tamanho e forma da ravina e do relevo (Desta, 2012).

As definições de ravina são as mais relevantes e pertinentes, hoje algumas auxiliam no desdobramento no que tange a discussão sobre tal fenômeno, as definições apresentadas variam das mais simples as mais complexas possíveis envolvendo questões hidrológicas, morfológicas, topográficas e atividades antrópicas. Todavia, quase sempre, associadas e ligadas à erosão acelerada resultante, à instabilidade da paisagem. A seguir, veremos algumas dessas definições.

POESEN (1998) define como, “Canal de lados íngremes, muitas vezes com forte inclinação e em processo de erosão”. Já MORGAN (2005) como “Um canal de drenagem relativamente permanente, de paredes declivosas, e que regista escoamento efêmero em contextos de alimentação em precipitação”. Para HANCOCK e EVANS (2006), ravinas podem ser definidas como “Uma incisão ao longo de uma linha de drenagem que apresenta sinais claros de degradação, com uma cabeceira constituindo uma quebra bem definida no declive”. E *Soil Science of America* (2008) associa ravinas a um “Canal erodido pelo fluxo concentrado, mas intermitente de água, habitualmente durante e imediatamente após a ocorrência de chuvas intensas. Sendo profundo o suficiente (normalmente > 0,5m) para interferir com a lavoura normal e não ser por ela eliminado”.

Em um estudo recente, FRANCO (2018) classifica ravinas a partir de quatro etapas, são elas: Fase 1: Fase de formação – nesta fase, a erosão dá-se na parte superior do sulco, e em direção ao declive, à medida que a escorrência se vai concentrando. Esta fase é a mais lenta; Fase 2: Fase de desenvolvimento – nesta

etapa ocorre movimento a montante da cabeceira da ravina e aumenta a largura e a profundidade. A ravina corta o horizonte C, e o material de origem é erodido rapidamente; Fase 3: Fase de cura – A vegetação começa a crescer na ravina; Fase 4: Fase de estabilização – A ravina atinge um gradiente estável, as paredes da ravina atingem uma inclinação estável e a vegetação desenvolve-se sobre o talvegue da ravina ancorando o solo e permitindo o desenvolvimento de um novo horizonte superficial.

Processos de Formação das Voçorocas

O uso e apropriação de forma irregular do solo pode ocasionar danos irreversíveis ao meio ambiente, isto pode estar ligado a falta de planejamento na ocupação de terras associadas as práticas de manejo inadequadas, juntamente com o desmatamento de áreas impróprias à agricultura, que acaba ocasionando degradações aceleradas no solo. Por conseguinte, AB'SABER (1968) afirma que, o principal fator responsável pela formação das voçorocas é a retirada da cobertura vegetal de uma determinada paisagem. Pois a água, é um dos principais responsáveis pelo processo de lixiviação, comprometendo a estabilidade natural da área, causando o enfraquecimento dos nutrientes responsáveis pela estrutura do solo, dando então, origem as voçorocas. E esse processo pode ser observado na imagem abaixo (Figura 3).

Observa-se que além do problema de surgimento de voçorocas na comunidade quilombola de Nova Jutai, a falta de educação ambiental por parte dos moradores está transformando esse processo de erosão em um verdadeiro depósito de lixo. O processo de ausência de gestão ambiental intensifica ainda mais o surgimento de novas voçorocas, agravando ainda mais a instabilidade socioambiental da comunidade.

Para tanto, GUERRA (1999), entende-se por voçorocas como, “escavação ou rasgão de solo ou rocha decomposta, ocasionado pela erosão do lençol do escoamento superficial”. Segundo DRUMOND (2006):

[...] O termo voçoroca e/ou boçoroca é uma expressão tupi-guarani. As palavras indígenas que deram origem ao nome em Português são: Ybi –terra e Coróc –rasgo, portanto significando terra rasgada (Pichler, 1953; Prandini, 1974). Na literatura científica internacional aparecem outros nomes que também designam as voçorocas, como: Lavaka em Madagascar ou Barroca em Portugal, mas é a expressão Gully Erosion, a mais conhecida internacionalmente por ser utilizada em publicações em inglês. Os habitantes da região onde do presente estudo costumam chamar as voçorocas de barrocas ou valos.

Figura 3 – Voçorocas de Nova Jutai.



Fonte: PAIXÃO 2021.

Para STEIN (2003), as ações antrópicas impõem modificações que interferem diretamente na incidência de erosão. Ou seja, toda e qualquer ação humana consiste na criação dos processos erosivos, e concomitante, a formação das voçorocas. No entanto, apesar de algumas formações serem de cunho natural, uma vez que atribuídas as ações antrópicas, acelera e intensifica o desenvolvimento da mesma.

Fato que não foi diferente na Vila de Nova Jutai, mesmo tendo seu processo de crescimento urbano não exacerbado por fazer parte de uma dinâmica de comunidade quilombola, seu crescimento mesmo que de forma paulatina, interfere no uso e ocupação do solo. Isto ocorre devido o escoamento intensivo da água em contato direto com a superfície do solo. Com isso DRUMOND (2006, apud Vieira, 1978), destaca algumas especificidades das voçorocas.

De acordo com Vieira (1978), no começo da formação de uma voçoroca haverá dificuldades para a distinção do tipo de erosão, se ravina ou voçoroca em estágio inicial. Pois, o ravinamento é resultante da erosão superficial em canais, com o traço d'água apresentando declive acentuado, canal profundo, estreito e longo, enquanto as voçorocas são provenientes da interação da erosão superficial e da erosão subterrânea, com propensão de alargamento ao aprofundamento até o relevo atingir novamente seu equilíbrio.

Contudo, os estudos direcionados as voçorocas ganham cada vez mais visibilidade, devido a intensidade com que o uso e ocupação do solo tem sido explorado, abrangendo áreas como: agronomia, engenharia, geografia, geologia, geomorfologia, etc. Segundo GUERRA (1994), as voçorocas são formas de erosão acelerada caracterizadas por apresentar paredes laterais íngre-

mes, geralmente de fundo chato, podendo atingir o lençol freático. DRUMOND (2006) afirma que, as áreas mais susceptíveis à ocorrência de voçorocas apresentam fatores condicionantes (geomorfologia, geologia, pedologia, clima, cobertura vegetal e ações antrópicas) que proporcionam a identificação da propensão à formação dessas feições.

PREVENÇÃO E MEDIDAS CORRETIVAS PARA RAVINAS E VOÇOROCAS.

Segundo (PEREIRA et al., sem data), locais de terreno íngreme, declividade elevada e superfície de solo degradado, tende a se torna propício para o surgimento de ravinas e voçorocas, no entanto o autor enfatiza para algumas medidas de prevenção a serem tomadas por parte dos órgãos responsáveis afim de evitar ou diminuir as probabilidades de surgimento das mesmas. São elas: interceptação da área de enxurrada acima da área de voçorocas; retenção da área enxurrada na área de drenagem; eliminação das grotas e voçorocas; reflorestamento da área; construção de estruturas para deter a velocidade das águas; completa exclusão do gado; controle de sedimentação das grotas e voçorocas ativas; isolamento da área; planejamento da Bacia; manejo na vegetação nativa e exótica introduzida na área.

Em um documento mais aprofundado publicado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em 2006, existem algumas medidas corretivas para a resolução das ravinas e voçorocas, no entanto, cabe destacar que a recuperação de voçorocas não é uma tarefa fácil e barata, principalmente se for pensar em correção de taludes com máquinas pesadas onde o custo da hora trabalhada é elevado. Entretanto,

é possível estancar a evolução de voçorocas, reduzir a perda de solo e melhorar a paisagem, de forma eficiente e a custos relativamente baixos, fazendo uso somente de mão-de-obra familiar e materiais alternativos, com poucos insumos externos à propriedade rural. EMBRAPA (2006).

Mas, existem alguns métodos que postos em práticas podem ser ferramentas fundamentais para a resolução deste problema, são eles: o isolamento da área; coleta e amostra de dados; construção de terraços e bacias de retenção para o ordenamento e armazenamento da enxurrada formada na parte superior da voçoroca, e barreiras para reter sedimentos dentro das voçorocas, e algumas no entorno desta, com paliçadas de bambu e pneus usados; demarcação da declividade da área por meio da construção de terraços distribuídos em níveis; cálculo da distância entre os terraços, juntamente a demarcação e locação dos mesmos com auxílio de instrumentos como, determinação do escoamento superficial, dimensionamento das estruturas físicas, confecção de encostas ou morros e o processo de reflorestamento das áreas atingidas por esses processos de degradação ao solo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grau de erosão de um solo está relacionado a vários fatores, as características granulométricas e a baixa coesão (falta de força de atração entre átomos e moléculas), podem causar, juntamente com o baixo teor de matéria orgânica, pouca estabilidade aos barrancos, facilitando o processo erosivo nas margens. Porém, tais informações ainda se encontra fora do alcance de grande parte da população que compõem a comunidade quilombola de Nova Jutai. E tais informações podem ser

contempladas e colocadas em práticas com uma educação ambiental que esteja além dos muros da escola, uma sensibilidade ambiental que chegue à população quilombola de Nova Jutaí.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SÁBER, A. N.. **As boçorocas de Franca**. Revista da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Franca. Franca, SP, n. 02, ano 01, p. 04-27, Dez. 1968.

BERTONI, J., Neto, F.L., 1990. **Conservação do solo**. Ícone, São Paulo, 355 Pp.

DRUMOND, Flávio Nasser. Caracterização e quantificação dos processos erosivos de uma voçoroca na bacia do riacho Manoel Félix no complexo metamórfico do Bação, Quadrilátero Ferrífero – MG. Ouro Preto: UFOP: 2006. xviii, 100p.: il. color. (Contribuições às Ciências da Terra, vol. 17). Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Departamento de Geologia. Programa de Pós-Graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais.

STEIN D.P. 1995. Diagnóstico de erosão. In: 5o Simpósio Nacional de Controle de Erosão. Bauru-SP. Anais...ABGE, p. 123.

MORGAN, R.P.C., 2005. **Soil erosion and conservation**. 3rd ed. Blackwell, Oxford, UK.

MARTÍNEZ-CASASNOVAS, 2003. A spatial information technology approach for the mapping and quantification of gully erosion. *Catena*, 50: 293–308.

FRANCO, M. R. S. Formação de ravinas: significância para a perda de solo por erosão hídrica. Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança para obtenção do Grau de Mestre em Gestão dos Recursos Florestais. Bragança Dezembro, 2015.

GUERRA, A. J. T. **O início do processo erosivo**. In: GUERRA, A.

J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. Erosão e conservação dos solos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

GUERRA, A.J.T. 1994. **Processos erosivos nas encostas. In: Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos.** Cunha, S.B. & Guerra, A.J.T. (org). Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2a ed p. 149-209.

PEREIRA, H.; ESMERO, J.; SALES, K. **Processos de formação de voçorocas e medidas preventivas e corretivas.** Campina Grande. Sem data. 21 slide.

POESEN, J., Vandaele, K., van Wesemael, B., 1996. Contribution of gully erosion to sediment production in cultivated lands and rangelands. IAHS Publications, 236: 251– 266.

HANCOCK, G.R, Evans, K.G., 2006. Gully position, characteristics and geomorphic thresholds in an undisturbed catchment in northern Australia. Hydrological Processes, 20: 2935-2951.

Soil Science of America, 2008. **Glossary of Soil Science terms.** Soil Science of America, Madison, WI. Pp. 93.

MACHADO, R. L.. **Recuperação de voçorocas em áreas rurais /** Alexander S. de Resende, Eduardo F. C. Campello, Carlos E. G. Menezes, Caetano M. de Souza, Avílio A. Franco. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2006. 63 p. (Embrapa Agrobiologia. Sistemas de Produção, 4).

PAIXÃO, K. C. da. Ensino de geografia e as relações raciais: o projeto nós propomos como intervenção metodológica para o resgate da cultura e identidade na comunidade remanescente quilombola de Vila Nova Jutai – Breu Branco PA. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Instituto de Ciências Humanas, Faculdade de Geografia, Curso de Licenciatura em Geografia, Marabá, 2019.

UMA ANÁLISE SOBRE O USO DA ÁGUA NA IRRIGAÇÃO AGRÍCOLA: COBRAR OU NÃO PELO USO DA ÁGUA?

Acrísio José do Nascimento Júnior⁷

João Donizete Lima⁸

A água é um recurso natural disponível em grande quantidade no Planeta Terra. Porém a água doce é uma solução química extremamente rara. Sendo ela um bem essencial para a existência da vida na Terra. Nesse contexto, o sistema dos reinos biológicos existentes, necessitam da água para sua sobrevivência. Evidentemente, nem todos os componentes desses reinos, faz uso da água doce. Porém os mais de oito bilhões de seres humanos e umas quase incontáveis quantidades de outros animais, insetos e plantas fazem da água doce uma necessidade diária. Sendo a espécie que mais altera a natureza em seu próprio benefício a espécie humana, tem nos últimos cinco séculos, modificado o ambiente em que habita para que o mesmo se adeque a ele e não o contrário.

7 Professor do Curso de Ciências da Computação da Universidade Federal de Catalão – UFCAT, mestrando em Geografia PPGEO/IGEO/UFCAT, e-mail: acrisio@ufcat.edu.br

8 Professor do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal de Catalão PPGEO/IGEO/UFCAT, e-mail: jodoligeo@ufcat.edu.br

Dessa forma, o homem desde o século V d.C, faz uso da água para aumentar a produção de alimentos e melhoria de sua vida em ambientes antropizados. Nessa mesma época surge as primeiras tentativas de controlar a água através da irrigação. Essa técnica tem, desde esse período, se mostrado como uma alternativa à falta de água proveniente das precipitações e lençóis subterrâneos ou em canais superficiais como rios e lagos. No Brasil, essa situação não é diferente, pois as precipitações pluviométricas não são homogêneas em todo o território nacional. Assim, objetivando manter a produção agropecuária durante quase todo o ano se faz um intenso uso da água doce, seja através da irrigação ou para dessedentação de animais. Mas, muitas vezes ocorre o uso indiscriminado e descontrolado deste recurso natural que é a água doce.

De acordo com a Constituição Federal Brasileira, em sua Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal, e altera o artigo 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

A Lei Nº 9.433/1997, em seu art. 1º, inciso III, descreve que: “em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais”. Um dos questionamentos a se fazer é? A referida Lei está realmente sendo cumprida no Brasil? Em outros países, não temos jurisdição para atuar, apesar de sabermos que muitos seres vivos em todo o planeta não têm acesso a água potável, para saciar sua sede e garantir a sua existência. Não estariam outras

pessoas utilizando dos recursos naturais (em particular a água) em seu próprio benefício, sem os devidos cuidados para que não venha a faltar para outras pessoas/animais?

Vale ressaltar que a Lei Nº 9.433/1997, em seu inciso V, que delinea: “a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da PNRH e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos”. Quantas vezes o pessoal do “Agro” (atualmente no Brasil do início dessa terceira década do Sec. XXI há uma generalização de que todos que laboram a terra são intitulados dessa forma), não destruiu a cobertura natural em áreas que deveriam ser preservadas, para expandir suas áreas agrossilvopastoris, e que não teve atuação do Estado para que recuperassem a área destruída? Ou ainda, que retiram água de áreas de Veredas (que são áreas protegidas por Lei – como está representado na Resolução CONAMA 369/2006) para irrigação de suas plantações particulares. Já é de conhecimento público que essa prática acontece em todo território nacional, diuturnamente, e quase nada é feito por parte dos órgãos e instituições responsáveis pela guarda, proteção e fiscalização desse patrimônio.

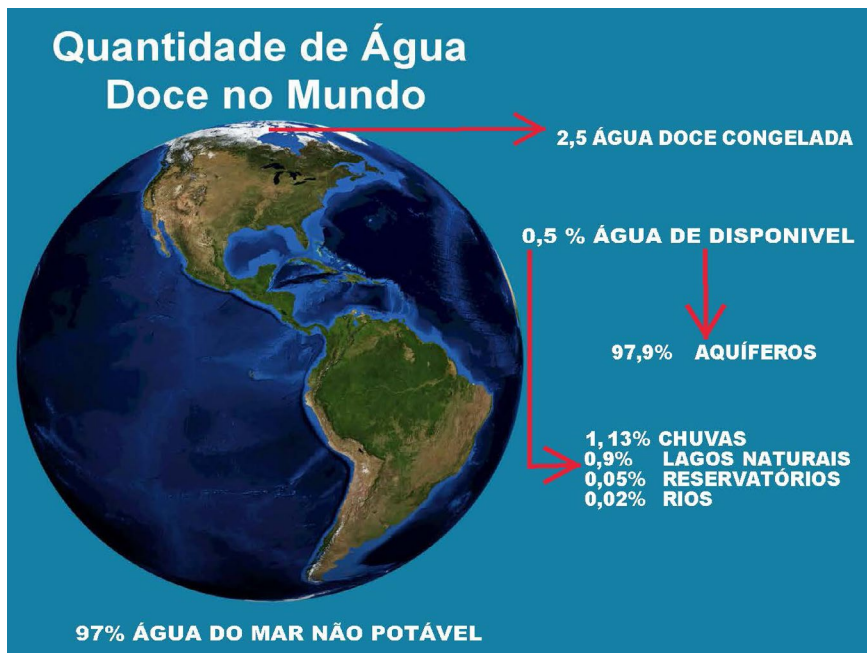
Vale destacar que Lei Nº 9.433/1997 no seu art. 2º, trata dos objetivos da PNRH. Em seus quatro incisos, não se consegue-se vislumbrar que esteja ocorrendo nos termos da referida Lei que é:

“...assegurar à atual e às futuras gerações, (...) utilização racional e integrada dos recursos hídricos (...) prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos (...) incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais...” Brasil (1997).

Percebe-se, dessa forma, que há um certo descaso no cumprimento das Leis ambientais no Brasil. Ou seja, as leis existem, mas falta cumpri-las, principalmente por parte daqueles que são, direta e ou indiretamente, beneficiados pelo uso inadequado desses recursos. Tem-se observado que os maiores beneficiários desses bens naturais, são os que mais degradam e também os que obtêm os maiores benefícios econômicos.

O planeta Terra tem uma quantidade de água que é fixa. Ou seja, não tem para onde ir, toda a água está retida no próprio planeta. Segundo Antoine-Laurent de Lavoisier: “Na Natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”, ver figura 1, o quantitativo de água doce disponível é único e finito. Apesar de ter o nome Terra o planeta na verdade deveria se chamar água, pois mais de 70% do planeta é composto por água. E de toda a água existente no planeta, apenas 0,5% é própria para consumo. Desta pequena quantidade, 97,9% está armazenada nos aquíferos, 1,13% vem das chuvas e os 0,97% restantes são de lagos, reservatórios e rios. A maioria absoluta de água em nosso planeta é composta por águas salgadas, 97%, e outros 2,5% congeladas. Enfatizando que, está no Brasil, 12% do total de água doce do planeta, é de longe o país com maior quantidade de água doce no mundo, conforme é mostrado na figura 1.

Figura 1 – Distribuição de água no planeta.



Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)/ Fundação Nacional de Saúde. 2020. **Org. e Adapt:** LIMA, J.D e NASCIMENTO JÚNIOR, A. J. do. 2023

Na atualidade o planeta Terra, nossa moradia no universo, perpassa por um momento importante de conscientização sobre o uso correto da água doce disponível. Em algumas regiões do Brasil, por exemplo, a região Nordeste, é necessário realizar a dessalinização da água para o consumo humano, de animais e plantas. Por ser dispendioso, este processo eleva o valor da água e acaba tornando o líquido, extremamente, mais precioso e raro em algumas partes do planeta.

Já é consenso em todo o mundo, que a melhor forma de preservar a água do planeta é utilizando este bem de forma

consciente. No Brasil a ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico) é a instituição federal responsável por regular como deve ser o uso, o acesso a água e indicar ações necessárias à sua preservação todo o território nacional, ou em regiões que fazem fronteiras com outros países e/ou passam por mais de um estado da federação, como é o caso do Rio Paraná, por exemplo.

Partindo desse pressuposto, e plausível afirmar que a água existente no planeta não vai “sumir”. Mas, poderá se tornar inadequada a dessedentação humana e de animais que dependem dessa composição química da água para sua sobrevivência. Há ainda a possibilidade, e em algumas partes do mundo isso já uma realidade, que a chamadas neves e gelos eternos, presente nos altos picos de cadeias montanhosas e nas calotas polares já estão derretendo e por vez, contribuindo em muito na elevação dos níveis de mares e oceanos do planeta.

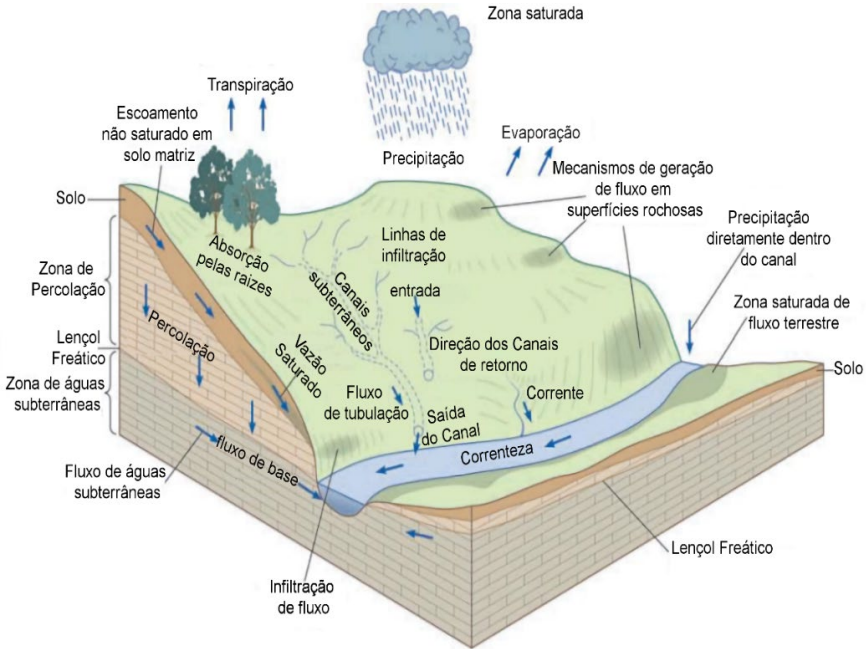
A excessiva retirada da cobertura natural vegetal natural e a expansão das atividades agrossilvipastoris em todo o mundo tem auxiliado na excessiva perda de fontes de água doce. Ou seja, em solos que tenham características de composição mais arenosa, como acontece no bioma amazônico, a tendência à desertificação é intensificada. Existem também outras características (relevo, composição do solo, clima, etc.) que podem fazer com que um determinado solo tenha mais propensão à desertificação quando se faz a retirada da cobertura natural.

Advém que, para acontecer todo o processo mostrado na figura 2, é necessário que se chova na terra. Mas, levando em conta que 70% (em torno disso) da superfície terrestre é coberta por água, não é nada extraordinário que se chova exatamente em uma superfície que seja a própria água salgada. Ainda, para

que se tenha condições climáticas para a ocorrência de chuva na terra, é necessário que se mantenha uma certa quantidade de cobertura natural. Um exemplo disso é o que tem ocorrido com o bioma Pantanal. O volume de chuvas tem diminuído nesta planície (ano após ano), em virtude da devastação que ocorre no bioma Amazônia (desmatamento e queimadas) e também no próprio Pantanal. Ou seja, o sistema Amazônico alimenta o sistema Pantaneiro. Isso, porque as correntes atmosféricas seguem esse caminho. Uma vez que se altere a cobertura natural, como vem ocorrendo, essas correntes mudam e deixam de trazer umidade para o Pantanal.

Na verdade, a Figura 2 mostra um “Sistema Perfeito”, com tudo funcionando adequadamente. Só que isso não é possível, pois tem a ação antrópica, que altera todos os dias o meio local, em nome de um “desenvolvimento”, de uma “economia global”, de uma “agricultura de resultados”, etc. Então, vejamos, o que pensa o homem quando o recurso “água doce” estiver cada vez mais escasso. Não podemos deixar para proteger as nascentes quando a ação antrópica já for irreversível no meio. O homem depende deste “meio” para sua própria sobrevivência.

Figura 2 – O Ciclo hidrológico – mostrando os principais processos hidrológicos que influenciam a geomorfologia das encostas e cursos d’água. A água flui sobre e através das paisagens de forma dispersa e concentrada.



Fonte: HUGGETT, Richard John – 2011, pg.189. **Org. e Adapt:** LIMA, J.D e NASCIMENTO JÚNIOR, A. J. do. 2023

Nisto, a nossa intenção é a de entender como tem sido a execução das políticas públicas voltadas a conservação e manutenção dos mananciais hídricos do Brasil é uma das preocupações desse estudo. E de que forma está ocorrendo a cobrança pelo seu uso conforme estabelecido na Lei N° 9.433, art. 5º, inciso IV e quais são esses valores (cada estado da federação brasileira tem legislação própria para efetuar esta cobrança) e/ou como são reinvestidos esses valores. No próprio local de onde se retira a água para a irrigação (sua própria bacia) ou em áreas mais degradadas e onde esse recurso já se tornou escasso.

Em busca de uma fundamentação teórica que desse sustentação e respaldo aos nossos questionamentos vimos que nos estudos, de GRASSI (2001) apontava que a água é um recurso fundamental para a existência da vida, na forma que nós a conhecemos:

Foi na água que a vida floresceu, e seria difícil imaginar a existência de qualquer forma de vida na ausência deste recurso vital. Nosso planeta está inundado d'água; um volume de aproximadamente 1,4 bilhão de km³ cobre cerca de 71% da superfície da Terra. Apesar disso, muitas localidades ainda não têm acesso a quantidades de água com características de potabilidade adequadas às necessidades do consumo humano.

Ao redor de todo o mundo, as cidades foram se estabelecendo e crescendo próximas a grandes cursos d'água. Até os dias atuais, após seu uso nas mais diversas atividades, a água ainda é geralmente descartada para o corpo receptor mais próximo, muitas vezes sem que passe por qualquer tipo de tratamento.

Tão ou mais importante que a questão envolvendo a quantidade de água disponível, apresenta-se também a questão da qualidade da água disponível. A qualidade da água ao redor de nosso planeta tem se deteriorado de forma crescente, especialmente nos últimos 50 anos. Problemas relacionados com a poluição da água se intensificaram principalmente após a Segunda Guerra Mundial, quando foram observados aumentos significativos nos processos de urbanização e industrialização.

A poluição das águas é principalmente fruto de um conjunto de atividades humanas. E os poluentes alcançam águas superficiais e subterrâneas de formas bastante diversas. Este aporte é arbitrariamente classificado

como pontual ou difuso, principalmente para efeito de legislação. Fontes pontuais compreendem a descarga de efluentes a partir de indústrias e estações de tratamento de esgoto, dentre outras. Estas fontes são de identificação bastante fácil e, portanto, podem ser facilmente monitoradas e regulamentadas. É relativamente fácil se determinar a composição destes resíduos, assim como definir seu impacto ambiental. Além disso, é possível se responsabilizar o agente poluidor, caso haja necessidade. Especialistas acreditam que dentro de cerca de 20 anos, no máximo, teremos no mundo uma crise semelhante à do petróleo, em 1973, relacionada com a disponibilidade de água de boa qualidade. Para tanto, basta mencionar que nos últimos 15 anos a oferta de água limpa disponível para cada habitante do planeta diminuiu quase 40% (Nebel e Wright, 2000).

Conforme demonstra GRASSI (2001), a poluição pode ocorrer de diversas formas: esgoto doméstico, esgoto industrial, fitossanitários (produtos químicos aplicados na lavoura), dentre outros. Então, há a necessidade de se haver mais que uma fiscalização (pois não há pessoas suficientes nos órgãos governamentais para se fazer isso), há que se ter o desenvolvimento de uma consciência coletiva a respeito do uso adequado dos meios utilizados para produção e/ou sobrevivência do ser humano e também das plantas e animais existentes no planeta. E isso é um processo lento, o aprendizado sobre a necessidade de se preservar a bacia hidrográfica. Resta ver até quando iremos desconsiderar os processos de não jogarmos diretamente no meio o nosso lixo (seja ele da forma que for).

Ainda, de acordo com GRASSI (2001), em algumas partes dos Estados Unidos, por exemplo, o uso doméstico da água pode

atingir 600 litros por habitante ao dia. Em alguns países africanos, ao contrário, o uso de água per capita não é superior a 10 litros ao dia de acordo com estudos de (Nebel e Wright, 2000). Realidade essa já presente em algumas regiões do Brasil nos últimos 10 anos. Ainda de acordo com a SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (2021), no Brasil, o consumo por pessoa pode chegar a mais de 200 litros/dia. Sendo que desse total um pouco mais da metade da água é gasto no banheiro, em banhos, descargas ou outras utilizações. Todavia, o maior consumo se dá na indústria e na agropecuária com mais de 20% de toda água consumida no Planeta como pode ser visto na Figura 3.

Figura 3 – A Água nossa de cada Dia.



Fonte: Jornal O Dia. Edição: 26.jun.2011. Autor: Gustavo Moore

Ainda nos estudos de GRASSI (2001):

A filtração da água potável foi usada, pioneiramente, no início do século XIX, na Escócia e Inglaterra. Atualmente, as estações de tratamento de água (ETA) são projetadas para fornecer água continuamente, de maneira a atender a critérios de potabilidade. No Brasil, as normas e padrões de potabilidade para a água destinada ao consumo humano, em vigor nos dias atuais, estão dispostas na Portaria n.36 do Ministério da Saúde, de 19 de janeiro de 1990. Cabe ao Ministério da Saúde, em articulação com as autoridades sanitárias competentes dos Estados e Distrito Federal, exercer a fiscalização e o controle do exato cumprimento das normas e padrões previstos pela portaria.

Primeiramente, é importante mencionar que uma parcela significativa da população mundial ainda não tem acesso a água tratada. No Brasil, esta situação não é diferente, pois mais de 50% de nossa população se encontra nesta situação.

A demanda por água de boa qualidade, tanto de populações rurais quanto urbanas de países menos desenvolvidos, foi identificada pela ONU como o principal desafio mundial existente no início dos anos 80. Passadas duas décadas, verifica-se que a situação pouco se modificou. Ao contrário, observa-se que esta demanda tem aumentado, em função do crescimento populacional do planeta, GRASSI (2001).

Nesta parte, GRASSI chama a atenção para a qualidade da água e também do aumento da demanda. Mas, se o número de fontes de água doce disponível é limitado e tem-se deterio-

rado as poucas fontes já existentes, como fazer para aumentar a disponibilidade de água de qualidade para a população? Não existe mágica nessa questão. O caminho é a recuperação de fontes que foram danificadas, poluídas, ou outro processo contaminante.

Nas suas pesquisas LEITE (2014), pondera que a verdade:

(...) a questão ambiental sempre colocou em destaque as contradições da produção social do espaço e das formas de apropriação da natureza. Porém, na história recente da humanidade foi preciso repensar a questão espacial de forma drástica, na medida em que o ritmo da exploração, da extração e do consumo de recursos naturais nunca foi tão acelerado e intenso. O crescimento da população e da produção econômica; o aumento da capacidade de intervir na natureza; o inchaço de aglomerações urbanas, somados a uma visão de desenvolvimento excludente – tudo isso levou à eclosão de desequilíbrios ecológicos por todo o mundo. Desmatamentos, erosões, inundações, perda de espécies e de habitats, poluição e contaminação dos corpos hídricos, da atmosfera, do solo e subsolo e aquecimento global são alguns exemplos que ilustram os impactos decorrentes da dinâmica da sociedade atual sobre o meio ambiente.

Apesar do discurso do desenvolvimento sustentável estar assentado há mais de 20 anos numa linguagem hegemônica e supostamente consensual (LÉNA e NASCIMENTO, 2012), ele ainda desafia a humanidade a unificar as suas três dimensões: social, ambiental e econômica. Talvez por isso seja tão difícil a sua concretização, porque as suas próprias dimensões já trazem contradições explícitas em si. De um lado precisamos de crescimento

econômico (para alguns países), equidade (para muitos países), a melhoria da saúde e a nutrição adequada. De outro precisamos de conservação ambiental, baixo impacto das atividades produtivas sobre os ecossistemas (com aumento de produção) e usos mais eficientes de materiais e energia nos processos produtivos.

Assim, o uso correto das terras é um dos passos para a preservação e conservação dos recursos naturais. Certamente, ampliar o desmatamento em um cenário que abriga cada vez menos remanescentes florestais significa afetar a vitalidade dos ecossistemas e de suas diversas funções, essenciais para a própria manutenção das três dimensões do desenvolvimento: ambiental, social e econômica. As florestas, além de fornecerem matérias primas na forma de alimentos e combustíveis para milhares de pessoas (FAO, 2010a), ajudam a manter a base de solos e da água que sustenta a agricultura, controlam inundações, erosões, secas e poluição das águas, armazenam carbono e disponibilizam água para o consumo humano e industrial, para a irrigação, para a dessedentação animal e para a geração de energia (LOCATELLI et al., 2008, ANGELSEN, 2008).

De acordo com a legislação atual, através da LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012 (Código Florestal), no seu artigo 1º já define que as APP são áreas de Reserva Legal. Nesta mesma legislação não há nada que trate da cobrança sobre o uso da água. Embora a Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, em seu art. 5º e inciso IV (“a cobrança pelo uso de recursos hídricos”) trate deste assunto, este é daqueles fatores que entram em disputa judicial e quem deveria acaba por não pagar pelo uso do recurso hídrico. A existência de leis as quais deveriam proteger os recursos naturais renováveis e não renováveis no

Brasil, são muitas. O entanto muitas são burladas por aqueles que querem descumpri-la, em benefício próprio ou de outrem.

No Brasil, não necessitamos de leis mais rígidas, visto que o mundo todo reconhece que em nosso país existem um dos melhores compêndios de leis ambientais. O que se torna necessário e a coexistência pacífica, equânime e permanente entre o explorar e proteger tanto as áreas naturais ainda intocadas quanto as APP. No ambiente dos Cerrados, é primordial que os covais, campos úmidos, campos de murundus:

Os campos de murundus podem ser enquadrados como áreas úmidas de importante contribuição do regime hídrico, associados à infiltração e à recarga do lençol freático. E classificados como área úmidas continentais, com flutuação no nível de água, polimodal de curta duração, em zonas ripárias de pequenos rios ou em pequenas depressões alimentadas pela água da chuva, constituindo-se em áreas de importante preservação ambiental para biodiversidade, com riscos pela expansão da atividade agropecuária e mudanças recentes nas leis ambientais. (SALES; FERREIRA; BUENO e ROSOLEN, 2019, pg. 2646).

As nascentes e principalmente as Veredas devem fazer, até por necessidade de corrigir um erro de não protegê-las mais efetivamente, parte desse grande e necessário acordo de preservação e conservação, pois em alguns casos um ponto de não retorno já pode ter sido ultrapassado e incontestavelmente o colapso ocorrerá.

Alguns órgãos públicos que atuam para garantir o direito difuso ao meio ambiente equilibrado são os Ministérios Público

Federal e Estaduais, que na concepção de Marina Lima Queiroz (QUEIROZ, 2015), são:

(...) inquéritos e ações civis públicas, os procuradores e promotores – respectivamente na esfera federal e estadual – frequentemente consultam a equipe técnica de analistas periciais, quanto aos conceitos técnicos nas definições legais e quanto à determinação de feições a serem protegidas. A temática deste estudo visa aprofundar a discussão dos conceitos de nascentes, veredas e áreas úmidas para o desenvolvimento de suporte técnico e científico adequado.

A avaliação integrada supera a lei florestal que inicialmente motivou as questões a serem esclarecidas pela pesquisa, e extrapola exclusivamente a ciência hidrogeológica na sua sistematização e modelagem - ainda que dela obtenha contribuições importantes. Os conceitos de nascentes, veredas e áreas úmidas passam por tratados internacionais e são discutidos em diversas políticas nacionais: Política Nacional de Meio Ambiente; Política Nacional de Áreas Protegidas; Política Nacional de Biodiversidade; Política Nacional de Educação Ambiental; Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro; PNRH. Enquanto o conceito de nascentes é estritamente hidrogeológico, os conceitos de áreas úmidas e veredas são multidisciplinares. Ainda assim, mesmo o conceito puramente hidrogeológico de nascentes é múltiplo em funções ambientais.

A elaboração de pesquisas semelhantes para dirimir polêmicas sobre a aplicação de conceitos técnicos do Código Florestal por outras instituições de geociências do Brasil reforça a relevância da ampliação das discussões a respeito das definições previstas na legislação ambiental. Em 2008,

o Instituto Geológico de São Paulo publicou livro sobre o tema Restinga (Souza 2008), com ampla revisão conceitual sobre o tema diante das controvérsias que o Código Florestal vigente na época já apresentava (Brasil 1965). As definições empregadas na legislação florestal brasileira são restritivas quanto às nascentes, mas não são quanto a veredas e áreas úmidas. Nos três casos, ambientes de relevância ecológica podem deixar de receber a devida proteção, caso a discussão das definições não seja aprofundada a partir do rigor técnico. Além da legislação florestal, o Brasil possui um arcabouço legal ambiental com diferentes enfoques quanto aos instrumentos de proteção, que visam restringir os impactos em corpos hídricos e orientar o uso racional desses recursos, pelas múltiplas funções ambientais desempenhadas. Porém, é necessário potencializar a aplicação das normas e aperfeiçoar a integração das políticas nacionais entre si e com tratados internacionais, como, por exemplo, a Convenção de Ramsar. (QUEIROZ, 2015).

Para entendermos melhor essa questão é preciso observar que a Convenção de Ramsar é um tratado intergovenamental que estabelece marcos para ações nacionais e para a cooperação entre países com o objetivo de promover a conservação e o uso racional de áreas úmidas no mundo. Essas ações estão fundamentadas no reconhecimento, pelos países signatários da Convenção, da importância ecológica e do valor social, econômico, cultural, científico e recreativo de tais áreas.

Estabelecida em fevereiro de 1971, na cidade iraniana de Ramsar, a Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, mais conhecida como Convenção de Ramsar, está

em vigor desde 21 de dezembro de 1975 e foi incorporada ao arcabouço legal do Brasil em 1996, pelo Decreto nº 1.905/96, (BRASIL – 1996). Essa Convenção foi inicialmente planejada para elencar soluções que visavam e ainda visam proteger os habitats aquáticos importantes para a conservação de aves migratórias e por isso foi denominada de “Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como Habitat para Aves Aquáticas”.

Ainda, conforme é mostrado por QUEIROZ (2015), em suas pesquisas, a legislação não impede que as APP, Veredas, Áreas úmidas, sejam foco de ações antrópicas no sentido de devastá-las e/ou danificá-las. Principalmente, porque tem um termo “interesse social” que parece ser uma licença para se fazer tudo (segundo a Lei Nº 12.651, art. 3º, inciso IX). Ainda, existem fragilidades nos conceitos legais das leis de proteção, o que permite a destruição de nascentes, Veredas e Áreas úmidas. Um trabalho no sentido da preservação e conscientização é necessário o quanto antes, para evitarmos danos maiores e diminuirmos a oferta desse bem tão precioso que é a água.

Ainda de acordo com LEITE (2015) em seus estudos, é feito o levantamento de algumas questões:

Os desafios da humanidade neste século são imensos e perpassam, sem dúvida, pela criação inicial das bases para a emancipação social de milhares de pessoas, bem como a diminuição das desigualdades (de renda, de acesso aos próprios recursos naturais). Ao mesmo tempo é imprescindível a diminuição da pressão sobre os ecossistemas, o que traz para o debate questões relacionadas ao próprio crescimento populacional e a estabilização da produção e consumo.

Assim, o uso correto das terras é um dos passos para a preservação e conservação dos recursos naturais. Certamente ampliar o desmatamento em um cenário que abriga cada vez menos remanescentes florestais significa afetar a vitalidade dos ecossistemas e de suas diversas funções, essenciais para a própria manutenção das três dimensões do desenvolvimento: ambiental, social e econômica. As florestas, além de fornecerem matérias primas na forma de alimentos e combustíveis para milhares de pessoas (FAO, 2010a), ajudam a manter a base de solos e da água que sustenta a agricultura, controlam inundações, erosões, secas e poluição das águas, armazenam carbono e disponibilizam água para o consumo humano e industrial, para a irrigação, para a dessedentação animal e para a geração de energia (LOCATELLI et al., 2008, ANGELSEN, 2008).

Avaliando ainda as pesquisas de LEITE (2015), DUDLEY (1998) apud LEITE (2015), as quais menciona que:

(...) o acelerado ciclo de mudanças climáticas traz consigo ameaças que não devem ser negligenciadas. As florestas têm e terão cada vez mais um papel fundamental a redução, controle e mitigação dos impactos negativos resultantes destas mudanças, apesar de estarem elas mesmas sujeitas a esses impactos, (DUDLEY, 1998).

Por sua vez, MALCOLM et al., 2006 apud LEITE (2015), alude que:

(...) como resultado do aumento da temperatura e da mudança nos padrões de precipitação e umidade. Maiores

incidências de incêndios, maior incidência de pestes e doenças e deslocamento de espécies são outros exemplos destas mudanças, com consequências diretas para a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos (MALCOLM et al., 2006).

Ainda em WUNDER, 2007, MURADIAN et al., 2010 apud LEITE (2015), tem-se:

Diante da crescente pressão sobre os ecossistemas florestais e a necessidade de preservá-los, várias instituições e governos têm buscado criar incentivos econômicos para a melhoria da gestão do patrimônio ambiental, promovendo, simultaneamente, o entendimento e a negociação entre a preservação ambiental e os modelos produtivos. Desta forma, políticas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) têm sido apontadas, no mundo todo, como uma opção viável, promissora e que ajuda a complementar instrumentos tradicionais de políticas de comando e controle, desde que estejam devidamente articuladas (WUNDER, 2007, MURADIAN et al., 2010), colaborando com a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável (PNUMA, 2011).

Um exemplo de preservação da mata nativa, é apresentado por LEITE (2015), por meio de ativos financeiros, conhecidos como:

- RED – Redução de Emissões por Desmatamento
- REDD – Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal
- REDD+ – Redução de Emissões por Desmatamento,

Degradação Florestal, conservação, manejo florestal sustentável e o aumento dos estoques de carbono.

- REDD++ – Redução de Emissões por Desmatamento, Degradação Florestal, conservação, manejo florestal sustentável, aumento dos estoques de carbono, setor da agricultura, florestas e outros usos da terra (*Agriculture, Forestry and Other Land Use* – AFOLU), (LEITE, 2015).

Como LEITE coloca em seu trabalho essa questão dos ativos financeiros:

Pragmaticamente, os argumentos que sustentam REDD estão fortemente ancorados nas propostas de políticas de PSA – Políticas Sócio Ambientais (WUNDER, 2005; MURADIAN et al., 2010), com foco em florestas. Nessas políticas são criados mecanismos econômicos para valorizar os serviços ambientais prestados pelas florestas (principalmente a retenção de carbono) e para gerar pagamentos para aqueles que contribuem para a sua conservação, inibindo o desmatamento e a degradação florestal. Interessante observar que a inclusão do segundo “D”, portanto REDD, foi aceita depois de muitos debates e pressões, principalmente dos representantes dos países africanos, que mostraram que a degradação florestal era a principal fonte de emissões de gases de efeito estufa em alguns países. Desta forma, começaram as discussões sobre como inserir o tema REDD em um mecanismo a ser estruturado a partir do fim do primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto, ou seja, a partir de 2012 (PAVAN & PINTO, 2008).

Na COP 14, em 2008, consagrou-se a expressão REDD+

(com o sinal de plus), principalmente por causa da demanda de países como a Índia e a China, interessados em incluir nas discussões maiores possibilidades de financiamento, incluindo o papel da conservação e do manejo sustentável, o aumento de estoques de carbono das florestas para a mitigação de emissões de GEE – Gases de Efeito Estufa. É assim que, em 2009, na COP 15 (Copenhagen), o órgão de apoio científico e tecnológico da convenção do clima (SBSTA) reconheceu a importância do REDD+ e seus co-benefícios, incluindo a biodiversidade e a necessidade de engajamento pleno de Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais.

Com o amadurecimento dos debates internacionais, a discussão sobre o desmatamento evitado evoluiu de um mecanismo que tinha foco somente na redução do desmatamento (RED – COP 11) para incluir outras atividades, como a degradação florestal (REDD – COP 13) e o papel da conservação, o manejo florestal sustentável e o aumento dos estoques de carbono (REDD+ - COP 14). Embora ainda seja uma visão de longo prazo, algumas propostas indicam que REDD deverá ser incorporado a uma abordagem ainda mais ampla, incluindo o setor da agricultura, florestas e outros usos da terra (Agriculture, Forestry and Other Land Use – AFOLU, em inglês), conhecido como REDD++ (PARKER et al., 2009).

O que se pode observar neste mercado de carbono é que um dos objetivos se dá pela recuperação da cobertura natural do solo, que deixará de ser “nativa”, uma vez que a mata nativa tenha sido retirada. Mesmo que sejam as mesmas espécies a serem plantadas. Mas, isso não importa, pois juntamente com a cobertura natural, é possível que ser retorne o ciclo da água

para seu equilíbrio natural. E também, evita-se os processos de impactos no solo (como lixiviação, erosão hídrica, etc.), o que faz com que nascentes possam ser afetadas.

Além disso, o proprietário da terra terá ganhos financeiros, além da preservação de sua área em sua propriedade.

Algo semelhante pode ser feito para o uso do recurso natural, que é a água. Uma vez que este recurso é um direito do ser humano, e também dos animais, há que se pensar em novas alternativas para o uso consciente e também se evitar o desperdício.

Em uma de suas obras científicas, MAZARO (2021) afirma que:

(...) a água é um elemento essencial para a manutenção da vida e dos ecossistemas do planeta. A falta dessa tem um impacto gigante na vida das pessoas, afetando sua saúde e seu desenvolvimento. Em 2010 as Organizações das Nações Unidas (ONU), **reconheceu o direito à água limpa e segura como um direito humano** essencial para se gozar plenamente da vida e de todos os demais direitos. Sabemos que os Direitos Humanos são direitos inerentes a todos nós independente de toda e qualquer diferença que nos marque. O direito à vida, à liberdade e à segurança são alguns direitos adotados pela ONU e seus Estados membros em 1948, com a Declaração Universal dos Direitos Humanos.

De lá pra cá houveram diversas inclusões a essa lista de direitos. Aos direitos relacionados a vida e as liberdades humanas foram incorporados aqueles ligados ao bem-estar dos seres humanos, (MAZARO, 2021).

Além deste artifício citado por LEITE (2015), uma sugestão deste trabalho é a cobrança pelo uso da água; enfatizado por MAZARO (2021) a respeito de sua importância. Uma vez que a água é um direito de todos, não é justo que alguns se beneficiem grandemente com o uso exagerado que fazem deste bem que é um direito de todos.

Dados levantados por diversos órgãos como EMBRAPA e ANA (Agência Nacional de Águas), um pivô consome algo em torno de 1,4 litros/hectare/segundo. Isso representa algo em torno de 5.040 litros/hectare/hora. Supondo que um pivô fique ligado por 8 horas por dia, irá consumir 40.320 litros/hectare. Ainda imaginando uma irrigação de 70 hectares, teremos um consumo de 2.822.400 litros para tal tarefa. Atualmente, não existe um pagamento do valor real pela utilização em tais operações, e quando há, esse valor é subsidiado pelo Estado Brasileiro. A exemplo de nossa discussão, se começassem a cobrar apenas R\$ 0,01 por litro utilizado, teríamos algo em torno de R\$ 28.224,00. Nada mais justo, uma vez que utilizam um bem que é direito de todos, mas somente alguns se beneficiam dele de modo exorbitante e sem qualquer contrapartida. Esta verba poderia ser redirecionada para a manutenção e preservação da área de onde o recurso foi retirado.

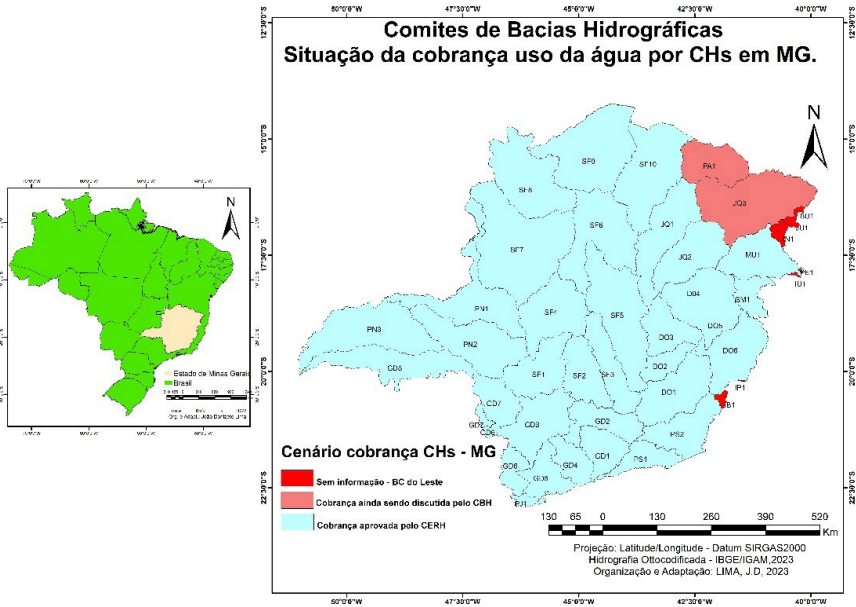
Um exemplo, em particular, a respeito da cobrança dos recursos hídricos, é o que acontece no Estado de Minas Gerais, tudo como é apresentado na Lei N^o 9.433, art. 5^o, inciso IV.

O Estado de Minas Gerais foi, para isso, dividido por meio de suas principais bacias hidrográficas, como mostrado na Figura 4. Como mostrado no mapa, ainda existem áreas onde não estão sendo cobrados a utilização do uso dos recursos hídricos. Tudo isso precisa ser bem definido pelos Comitês de Bacia

Hidrográfica, como está bem mostrado no mapa do estado.

A Cobrança, pelo uso da água, é um instrumento econômico de gestão das águas previsto na PNRH e na Política Estadual de Recursos Hídricos do Minas Gerais - MG. são uma política regulamentada o Estado, pelo Decreto 48.160 de 24 de março de 2021. Segundo as normas que regem a forma pela qual se deva dar a cobrança, está implícito que: A Cobrança visa ao reconhecimento da água como um bem ecológico, social e econômico, dando ao usuário uma indicação de seu real valor. Os legisladores desse decreto, atestam, não se tratar de taxa ou imposto, mas sim de um preço público o qual visa incentivar os usuários a utilizarem a água de forma mais racional, garantindo, dessa forma, o seu uso múltiplo para as atuais e futuras gerações. A empregabilidade das Leis e Decretos, que incidem sobre o uso da água, tem também por finalidade arrecadar dividendos para o financiamento de programas e intervenções previstos no Plano de Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica, os quais devem estar voltados para a melhoria da quantidade e da qualidade da água das mesmas.

Figura 4 – Principais bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais



Fonte: IBGE/IGAM, 2023. Elaboração, Organização e Adaptação: LIMA, J.D., 2023.

A Cobrança somente se inicia após a aprovação pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) dos mecanismos e valores propostos pelo Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH), bem como pela assinatura do Contrato de Gestão entre o IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas – e a Agência de Bacia ou entidade a ela equiparada. Devendo essa cobrança obedecer a alguns como os expressos o quadro 1.

Quadro 1 – Preços Unitários Básicos - PUB

Tipo Uso	PUB	Unidade	Valor
Captação de água bruta superficial	PUB _{cap}	R\$/m ³	0,01
Captação de água bruta subterrânea	PUB _{cap}	R\$/m ³	0,0115
Consumo de água bruta	PUB _{cons}	R\$/m ³	0,02

Lançamento de carga orgânica DBO₅	PUB_{DBO}	R\$/kg	0,10
Transposição de bacia	PUB_{transp}	R\$/m³	0,015

Fonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM. **Organização e Adaptação:** LIMA, J.D e NASCIMENTO JÚNIOR, A. J. do. 2023

Buscando esclarecer a forma como se dá a metodologia elaborada para a cobrança da água no Estado de MG, ver Tabela 1. Na mencionada tabela, é possível ver a divisão pelas bacias hidrográficas, também mostrada na figura 4, suas respectivas siglas, qual o Comitê de Bacia Hidrográfica que o aprovou e também a aprovação por parte do Comitê Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais.

A Deliberação Normativa CERH – MG, Nº 21, de 25 de agosto de 2008, aplicada as bacias hidrográficas dos rios Piracicaba e Jaguari. Essa normativa, regulamenta as condições necessárias aos mecanismos de cobrança (que é a forma como se dará a exigência pela utilização dos recursos hídricos dentro daquela bacia. Essa requisição se dá pela captação (para consumo, irrigação e utilização diversas), transposição de bacia e também pelo lançamento de carga orgânica (sob a forma de esgoto, etc.).

Tabela 1 – Deliberações normativas utilizadas para se estabelecer os valores pelo uso da água nas bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais.

Bacia Hidrográfica	Sigla	Aprovação CBH	Aprovação CERH-MG
Rios Piracicaba e Jaguari	PJ1	Deliberação Normativa nº 21/2008	Deliberação nº 213/2009
Rio das Velhas	SF5	Deliberação Normativa nº 03/2009 Deliberação Normativa nº 03/2020	Deliberação nº 185/2009 Deliberação nº 444/2020
Rio Araguari	PN2	Deliberação Normativa nº 12/2009	Deliberação nº 184/2009

Rio Piranga	DO1	Deliberação Normativa nº 04/2011	Deliberação a nº 277/2011
Rio Piracicaba	DO2	Deliberação Normativa nº 15/2011	Deliberação nº 279/2011
Rio Santo Antônio	DO3	Deliberação Normativa nº 08/2011	Deliberação nº 297/2011
Rio Suaçuí	DO4	Deliberação Normativa nº 28/2011	Deliberação nº 280/2011
Rio Caratinga	DO5	Deliberação Normativa nº 09/2011	Deliberação nº 278/2011
Rio Manhuaçu	DO6	Deliberação Normativa nº 01/2011	Deliberação nº 296/2011
Rio Preto e Paraibuna	PS1	Deliberação Normativa nº 02/2014	Deliberação nº 355/2014
Rio Pomba e Muriaé	PS2	Deliberação Normativa nº 37/2014	Deliberação nº 355/2014
Rio Pará	SF2	Deliberação Normativa nº 24/2013	Deliberação nº 344/2013
Afluentes Mineiros Alto Paranaíba	PN1	Deliberação Normativa nº 40/2021	Deliberação nº 463/2021
Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba	PN3	Deliberação Normativa nº 46/2021	Deliberação nº 473/2021
Rio Paraopeba	SF3	Deliberação Normativa nº 08/2021	Deliberação Normativa nº 474/2021
Vertentes do Rio Grande	GD2	Deliberação Normativa nº 35/2021	Deliberação nº 476/2021
Entorno do Reservatório de Furnas	GD3	Deliberação Normativa nº 21/2021	Deliberação nº 475/2021
Alto Rio Grande	GD1	Deliberação Normativa nº 18/2021	Deliberação nº 490/2022
Rio Verde	GD4	Deliberação Normativa nº 06/2022	Deliberação nº 491/2022
Afluentes Mineiros Rio Sapucaí	GD5	Deliberação Normativa nº 11/2021	Deliberação nº 492/2022
Afluentes Mineiros do Médio Rio Grande	GD7	Deliberação Normativa nº 28/2022	Deliberação nº 493/2022
Afluentes Mineiros do Baixo Rio Grande	GD8	Deliberação Normativa nº 05/2021	Deliberação nº 494/2022
Rio Paracatu	SF7	Deliberação Normativa nº 34/2022	Deliberação nº 495/2022

UMA ANÁLISE SOBRE O USO DA ÁGUA NA IRRIGAÇÃO AGRÍCOLA:
COBRAR OU NÃO PELO USO DA ÁGUA?

Rio Verde Grande	SF10	Deliberação Normativa nº 96/2022	Deliberação nº 500/2022
Afluentes Mineiros dos Rios Mogi Guaçu e Pardo	GD6	Deliberação Normativa nº 21/2022	Deliberação nº 505/2022
Afluentes Mineiros do Alto Jequitinhonha	JQ1	Deliberação Normativa nº 03/2022	Deliberação nº 524/2022
Rio Araçuaí	JQ2	Deliberação Normativa nº 21/2022	Deliberação nº 519/2022
Afluentes Mineiros do Rio Mucuri	MU1	Deliberação Normativa nº 12/2022	Deliberação nº 523/2022
São Mateus	SM1	Deliberação Normativa nº 19/2022	Deliberação nº 527/2022
Afluentes do Alto São Francisco	SF1	Deliberação Normativa nº 12/2022	Deliberação nº 520/2022
Entorno da Represa de Três Marias	SF4	Deliberação Normativa nº 28/2022	Deliberação nº 525/2022
Rios Jequitaiá, Pacuí e Trechos do São Francisco	SF6	Deliberação Normativa nº 08/2022	Deliberação nº 522/2022
Rio Urucuia	SF8	Deliberação Normativa nº 20/2022	Deliberação nº 526/2022
Afluentes Mineiros do Médio São Francisco	SF9	Deliberação Normativa nº 07/2022	Deliberação nº 521/2022

Fonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM. **Organização e Adaptação:** LIMA, J.D e NASCIMENTO JÚNIOR, A. J. do. 2023

Os valores cobrados nas bacias, supramencionadas, em particular (pois em cada bacia o Comitê pode determinar um valor diferente do outro, pois são diversos os fatores considerados para precificar).

Em outras bacias, onde há a ocorrência de irrigação de forma mais intensa, há a cobrança específica pra cada caso mais detalhadamente. Não que na bacia acima citada não haja a cobrança por irrigação, mas a diferença pode ser observada fazendo-se uma breve verificação nos documentos de Deliberação Normativa da bacia que for de interesse do leitor.

Para que tudo isso ocorra, os gestores responsáveis pela observação de cada bacia fazem um monitoramento hidrometeorológico (monitoramento meteorológico e monitoramento hidrológico), em Minas Gerais, por exemplo, isso é realizado pelo Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais (SIMGE), que é gestado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM. Porém, o pagamento pelo uso da água, somente é realizado pelos usuários outorgados, ou seja, aqueles que utilizam quantidades de água que alterem, a quantidade ou a qualidade dos recursos hídricos na respectiva bacia hidrográfica. Por exemplo:

- Captação em um rio, lago ou reservatório;
- Captação por meio de poço ou cisterna;
- Desvio de corpo de água;
- Rebaixamento de nível de água;
- Lançamento de efluentes em corpo de água;
- Transposição de bacias;
- Sistema de remediação para águas subterrâneas contaminadas;
- Dragagem em cava aluvionar;
- Dragagem em corpo de água para fins de extração mineral. (IGAM, 2020; pg.7-8)

Ressalta-se que pela legislação vigente no Brasil, de que estão isentos de cobrança pelo uso da água os chamados consumidores finais, isto é, as residências e estabelecimentos públicos, comerciais e industriais atendidos por prestador de serviço público de saneamento. Mediante isso, é também importante enfatizar que os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso

da água serão aplicados na Bacia Hidrográfica na qual foi arrecadado. Até 7,5% do total arrecadado é destinado para o custeio administrativo da Agência de Bacia Hidrográfica ou a entidade a ela equiparada e para o respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica.

Nessa linha de raciocínio, fica, portanto, estabelecido que no mínimo de 92,5% do total arrecadado deverá ser empregado em investimentos definidos como prioritários pelo Comitê de Bacia Hidrográfica. Enfatizando que, deve ser observado o Plano Diretor da Bacia Hidrográfica. Os recursos, prioritariamente, devem ser aplicados conforme os programas, projetos, estudos e obras apresentados pelos gestores dos comitês das Bacias Hidrográficas nos processos de estruturação desses comitês. Dentre essas diretrizes a melhoria da quantidade e qualidade das águas, devem obrigatoriamente, estar elencados nos estatutos desses órgãos, como por exemplo:

- Recuperação de nascentes e matas ciliares;
- Projetos de estações de tratamento de esgotos e aterros sanitários;
- Programas de educação ambiental;
- Estudos para despoluição das águas, etc.

Por se tratar de um excelente negócio, fica o questionamento a quem caberá a decisão de onde aplicar os recursos arrecadados? Na tentativa de dirimir essas dúvidas, ficou determinado, que cabe a Agência de Bacia Hidrográfica a responsabilidade por executar as decisões tomadas pelo Comitê de Bacia Hidrográfica, aplicando os recursos arrecadados com a cobrança de acordo com as diretrizes do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia.

Atualmente, a legislação brasileira já está bem adiantada no que se refere a cobrança pelo uso da água. Todavia, alguns estados da federação, como é o caso de Minas Gerais, ainda não possuem uma Agência de Bacia. Porém, a Política Estadual de Recursos Hídricos de MG, autoriza que outra entidade, selecionada pelo Comitê de Bacia, e aprovada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, exerça as funções de agência e aplique o recurso conforme dispõe a legislação.

Nesse estudo, optou-se por escolher o Estado de Minas Gerais, como exemplo, devido ao grande conjunto de informações disponíveis, *on-line*, a este respeito e também pelo detalhamento das informações disponíveis. Isso não foi possível para outros Estados da federação.

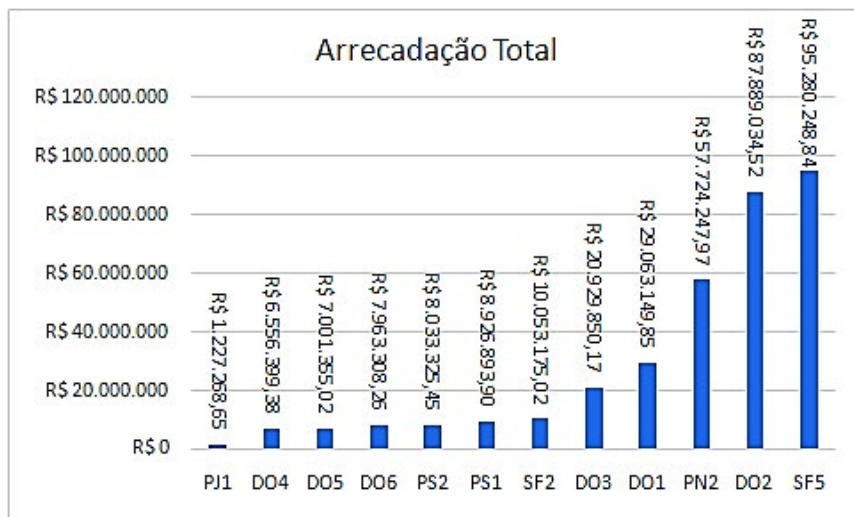
Quando você se depara com informações do Atlas Irrigação no Brasil (ANA, 2021), onde a área irrigada total no Brasil se encontra em 8,2 milhões de hectares e que em boa parte do Brasil ainda não existe cobrança pelo uso dos recursos hídricos, que não seja a cobrança feita nas cidades brasileiras, pode-se perceber que o setor agrícola (para aqueles que mais disponibilizam de recursos financeiros próprios) no que diz respeito às grandes propriedades rurais, são de certa forma beneficiados por um recurso que é de todos e não de alguns apenas.

No Gráfico 01, é apresentado uma amostra de como tem sido a arrecadação pelo uso dos recursos hídricos no Estado de Minas Gerais.

A ideia inicialmente, dessa pesquisa, era analisar se existia e como estava sendo realizada, uma eventual, cobrança pelo uso da água no Brasil. Sabendo que a água é propriedade da União, conforme determina a Constituição federal brasileira, promulgada em 1988, esse bem natural tão valioso é um direito

de todos os seres humanos. A nossa preocupação, advém principalmente, pela forma com que a apropriação e ou degradação desse recurso tem se dado no Brasil.

Gráfico 1 – Arrecadação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos pelos Comitês das Bacias hidrográficas no Estado de Minas Gerais.



Fonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM - Acesso realizado em 19/01/2023

A exemplo disso, mencionamos o caso dos lugares onde predomina o agrohidronegócio, o qual faz uso intensivo da irrigação, em suas mais diversas formas. Mas, como está ou deveria estar sendo realizado o reinvestimento dos recursos oriundos da cobrança, pelo uso dessa água. Não só no sentido de preservação e da manutenção deste recurso na natureza, para que não venha a faltar as fontes hoje existentes. Contudo, o que foi detectado é que para que isto ocorra, a legislação específica, já existente, todavia, deveria ter uma aplicação mais rígida e eficaz. Pois, muitos são os casos em que a outorga para o uso da água até existe; mas

outros pontos não vistoriados ou registrados nas propriedades rurais e urbanas, acabam por utilizar mais desse bem tão valioso do que efetivamente e pago. Outra, duvida que também não foi sanada, por falta de maiores informações, é como tem sido feita a aplicação dos recursos advindos desta cobrança. No gráfico 1, temos um exemplo de valores arrecadados na cobrança pelo uso dos recursos hídricos em Minas Gerais.

Essa pesquisa mostrou que, de certa forma, foi contemplado, nossa hipótese e problemática sobre como se dava a cobrança pelo uso da água no Brasil. Apesar de se ter, pela legislação uma forma eficaz, teoricamente, de cobrança pelo uso da água como ocorre no Estado de Minas Gerais. A única observação, ainda, seria para a questão dos valores cobrados, principalmente para quem usa a água para irrigação. Haveria de se atualizar os valores cobrados e também uma maior fiscalização por órgãos independentes na aplicação dos recursos advindos desta cobrança e segundo o modelo adotado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a legislação ambiental atual falha, no sentido de proteger as APP, Nascentes, Áreas úmidas, Veredas, alguém tem de despertar a atenção para uma mudança no que se refere ao uso dos recursos naturais existentes no planeta, em especial no Brasil, mais particularmente na região Centro Oeste e Norte do Brasil. Pelo fato de ser essas regiões possuidoras de grandes áreas, ainda cobertas com vegetações naturais, são também em boa parte delas que estão a maioria das nascentes que reabastecem as sete grandes bacias hidrográficas brasileiras.

Entendemos que, falta interesse por parte dos legisladores no Brasil, pois boa parte desses legisladores são diretamente

ligados ao agrohidronegócio, ao comércio e a indústria, no sentido de se promover uma recuperação progressiva e gradual, pois dessa forma estariam matado a galinha dos ovos de ouro deles. Diante disso o que se observa, é a existência de uma plataforma calcada um desenvolvimento econômico, onde o fim principal é o lucro, independente do custo ambiental.

Por ser um recurso natural, como tantos outros, a água merece uma atenção especial. Não podemos deixar passar o uso exagerado, da água, que acontece no agrohidronegócio, sem ao menos questionar o uso deliberado de um recurso que é direito de todos os cidadãos do planeta, para que um novo direcionamento seja feito, no sentido de se preservar as fontes utilizadas para tal fim. Lembrando que uma proposição de lei é o melhor caminho para que os recursos sejam usados adequadamente para o fim de garantir que este recurso, a água, se perpetue por gerações e não venha a faltar, e embora esta pesquisa trate da questão da irrigação por pivô central um foco, nada impede que a legislação amplie sua atuação também para os poços artesianos espalhados por todo o Brasil (tanto na área rural, quanto em áreas urbanas).

Talvez os recursos advindos da cobrança pelo uso da água nas áreas urbanas e rurais possam ser melhor equalizados visando sua aplicabilidade nos mecanismos de fiscalização no sentido de aumentar sua eficácia em garantir que os mesmos tenham a destinação correta, caso seja necessário inclusive com a previsão de supervisão por organismos independentes (sejam nacionais ou internacionais).

Por fim, há que se ter um pensamento no todo (o planeta, o ser humano, os animais, a florestas, os biomas), tendo sempre o foco da preservação, não para impedir o desenvolvimento

econômico, mas para que este desenvolvimento não ultrapasse os direitos das pessoas, simplesmente levando-se em conta benefícios financeiros de uns poucos, pertencentes a alguma classe de privilegiados.

REFERÊNCIAS

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Brasil). Atlas irrigação: uso da água na agricultura irrigada. 2ª Ed. Brasília – DF. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. 2021. 130 p.: il.

ANGELSEN, Arild (org.). Moving Ahead with REDD: Issues, Options and Implications. Polônia: CIFOR, 2008.

BRASIL. Lei Federal 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, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº. 369/06. 2006. 02p. Capturado em 17 de mar. 2023. Online. Disponível na internet: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0369-280306.PDF>.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Caderno didático técnico para curso de gestão de sistemas de abastecimento de água em áreas rurais do Brasil/Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2020. 77 p

GRASSI, Marco Tadeu. As águas do planeta Terra. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola. Edição especial – Maio 2001.

HUGGETT, Richard John. Fundamentals of geomorphology. 2 ed. Londres e Nova York: ed. Third Edition, 2011.

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Cartilha Digital Cobrança pelo uso de Recursos Hídricos. Belo Horizonte (MG): Portal InfoHidro – IGAM, 10/09/2020, 22 pg.

LENÁ, Philippe e NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. Enfrentando os limites do crescimento: sustentabilidade, decrescimento e prosperidade. Rio de Janeiro, Garamond, 2012.

LEITE, Juliana Ferreira. O ENREDO DA CONSERVAÇÃO NO ESTADO DE GOIÁS [manuscrito]: possibilidades e desafios para a valorização do Cerrado em pé. 2014. 199f.:il.

LOCATELLI, B., et al. 2008. Facing an uncertain future: How forests and people can adapt to climate change. Forest Perspectives no. 5. Indonésia, CIFOR, Bogor, 2008.

MAZARO, Gabriel. Água é um direito humano? Politize! 22/03/2021. <https://www.politize.com.br/agua-direito-humano/> acessado em 14/07/2022.

NEBEL, B.J. e WRIGHT, R.T. Environmental Science. 7a. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2000.

QUEIROZ, Marina Lima. NASCENTES, VEREDAS E AREAS ÚMIDAS [manuscrito]: Revisão Conceitual e Metodologia de Caracterização e Determinação em Estudo de Caso na Estação Ecológica de Águas Emendadas – Distrito Federal. 2015. 141f.

SALES, J. C; FERREIRA, M. E.; BUENO, G. T. e ROSOLEN, V. DELIMITAÇÃO DE MICRO RELEVOS DE MURUNDUS COM VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, In: Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Santos (SP), Brasil, 14 a 17 de ABRIL de 2019, INPE, p. 2646- 2649.

A PROBLEMÁTICA AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE CATALÃO, GOIÁS

Eliane Pires Monteiro Mendes⁹

Thallita Isabela Silva Martins Nazar¹⁰

Desde as últimas décadas do século XX e sobretudo, nos períodos subsequentes do Século XXI, observa-se uma importante preocupação relacionada às questões ambientais que envolvem o esgotamento de recursos naturais, a degradação das paisagens, destruição dos biomas, alterações climáticas, intensificação dos problemas ambientais urbanos e aumento da desigualdade social. Essas discussões permeiam os encontros científicos no mundo e no Brasil, como as Conferências das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, Congressos e Simpósios de Geografia Física Aplicada, Climatologia, Geologia, Geomorfologia, Sensoriamento Remoto, entre outros, com repercussões pouco efetivas dos poderes públicos e parte da sociedade civil.

Ao longo da história do ser humano, a sua relação com a natureza determinou padrões e formas de apropriação e trans-

⁹ Graduada em Geografia pela Universidade Federal de Catalão, e-mail: elianepmonteiro3@gmail.com

¹⁰ Professora do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal de Catalão PPGeo/IGEO/UFCAT, e-mail: thallitanazar@ufcat.edu.br

formação desta, o que levou à existência dos problemas ambientais (CASSETI, 1991). O modo de vida de muitas sociedades modernas, com visão produtivista, focadas em modelos de crescimento econômico acelerado, constitui fator fundamental de alteração dos sistemas naturais (CUNHA, GUERRA, 2019). Frente a essas questões, torna-se relevante destacar que a Constituição Federal Brasileira de 1988 dispõe em seu artigo 225 sobre a questão ambiental: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988). Desse modo, apesar das diretrizes expressas em nosso ordenamento jurídico, são inúmeros os desafios que o Brasil vem enfrentando em relação às alterações ambientais e às consequências disso. À medida em que a sociedade intervém de forma cada vez mais exploratória no uso dos recursos naturais para satisfação de suas necessidades e desejos, surgem tensões e conflitos quanto ao uso do espaço e desses recursos.

O município de Catalão, estado de Goiás, tem vivenciado um notável crescimento urbano a partir do incremento populacional ocorrido nas últimas décadas. A economia da região destaca-se pelo agronegócio (agricultura e pecuária) e mineração, tendo em vista suas características naturais, como geologia, relevo e clima propícios ao desenvolvimento de diferentes formas de atividades econômicas. Como resultado, a crescente pressão antrópica sobre o meio tem desencadeado uma série de consequências ambientais que estão sendo sentidas pela população, como é o caso das alterações na qualidade do ar e da água, áreas com comprometimento de nascentes, desmata-

mentos, riscos a erosões e perdas de solos, intervenções em cursos d'água urbanos, ocupação de áreas de riscos a enchentes e inundações.

Neste contexto, o município de Catalão tem sido alvo de importantes pesquisas científicas realizadas por pesquisadores da Universidade Federal de Catalão (UFCAT), especialmente no Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geografia. Assim, este capítulo tem como objetivo revisar as pesquisas acadêmicas realizadas entre 2008 e 2021 no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Geografia, nível mestrado, da Universidade Federal de Catalão, sobre a problemática ambiental em Catalão. Destaca-se a relevância da Pós-graduação, que contribui para a discussão e resolução de problemas socioambientais e a formação de recursos humanos qualificados no estado de Goiás e no país.

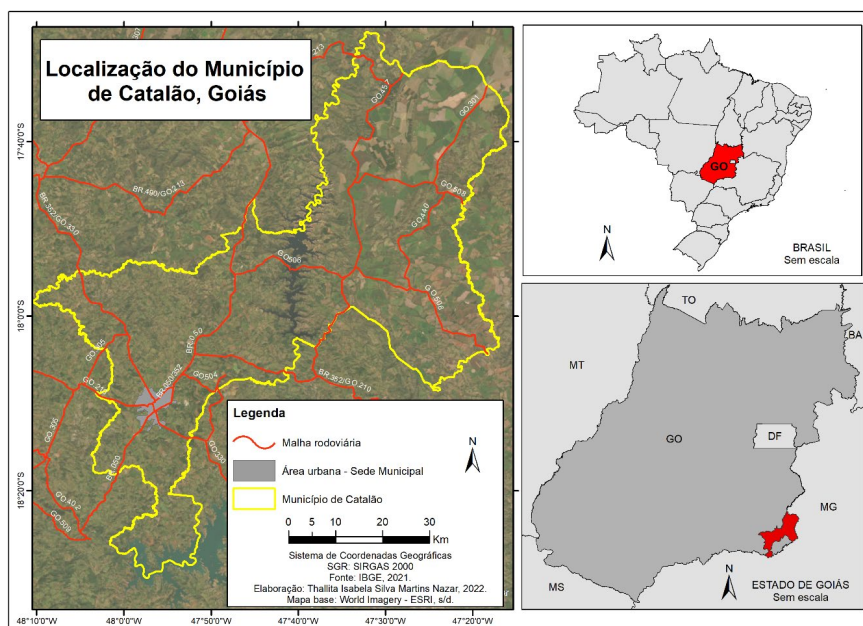
O município de Catalão, Goiás

O município de Catalão está localizado no estado de Goiás, na região Centro-Oeste do Brasil (Figura 1). Possui uma *área* territorial de aproximadamente 3.826,370 km² e está situado a uma altitude média de 760 metros acima do nível do mar. Catalão faz parte da mesorregião do Sul Goiano e da microrregião de Catalão. Limita-se com os municípios goianos de Goiandira, Cumari, Três Ranchos, Ouvidor, Davinópolis, Campo Alegre de Goiás e Ipameri; e com os municípios mineiros de Araguari, Cascalho Rico, Grupiara, Coromandel, Guarda-Mor e Paracatu (IBGE, 2022).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes ao Censo de 2022, a população de Catalão é de 114.427 habitantes, com uma densidade demo-

gráfica de 29,90 hab/km². Desde o Censo de 2010, houve um incremento populacional no município de mais de 24%, o que indica um crescimento significativo. Esse aumento pode ser atribuído a diversos fatores, como o desenvolvimento econômico da região, a atração de novos investimentos, a busca por melhorias na qualidade de vida dos moradores. Catalão possui uma localização geográfica estratégica, próxima a grandes centros urbanos, como Brasília, Goiânia e Uberlândia, acesso a rodovias e ferrovias que facilitam o escoamento da produção e a integração com outras regiões do país, além de ser destaque pela mineração e agronegócio.

Figura 1. Localização do Município de Catalão.



Elaborado por: NAZAR, 2022.

Outro fator que contribui para o crescimento populacional, principalmente nas *áreas* urbanas, é a oferta de serviços públicos de qualidade, como educação, saúde e infraestrutura. A cidade conta com escolas, universidades e hospitais, o que atrai pessoas de outros municípios e regiões em busca de melhores condições de vida. Esse ambiente favorável aos negócios e com oferta de serviços públicos, permite que a cidade continue atraindo novos habitantes e se consolidando como um importante polo regional. No entanto, esse aumento da população também traz desafios para a administração municipal, pois torna-se necessário investir em infraestrutura urbana, como saneamento básico, moradia e mobilidade, para garantir o bem-estar e a qualidade de vida dos moradores.

Por outro lado, o incremento populacional em Catalão, que deveria refletir o desenvolvimento econômico e uma certa melhoria das condições de vida na cidade e no campo, implica no surgimento de problemas ambientais, que são comuns em municípios que registraram esse fenômeno ao longo das *últimas* décadas. E muitas dessas questões foram abordadas nos trabalhos acadêmico-científicos que este capítulo se propôs a apresentar.

Sob os aspectos morfoclimático e biogeográfico, o município encontra-se na região dos Cerrados, reconhecida como o segundo maior conjunto de biomas do país, que ocupava originalmente cerca de 2 milhões de quilômetros quadrados do território nacional, presente em Goiás e em mais alguns estados como Tocantins, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Distrito Federal, Bahia, Maranhão, Piauí e São Paulo. De clima sazonal (inverno seco e verão quente e úmido), a disponibilidade hídrica no município é bastante relevante,

como parte da bacia do Rio Paranaíba, com destaque para seus afluentes Rio São Marcos, Rio Verde e Ribeirão Pirapitinga (que tem parte de seu curso em área urbana).

Além disso, o Domínio Morfoclimático e Fitogeográfico dos Cerrados, como é definido por Ab'Sáber (1983), ou Domínio Biogeográfico dos Cerrados, por Barbosa (1995), tem-se consolidado, conforme aponta Ferreira (2021), como uma fronteira de desenvolvimento que sustenta um crescente aumento da produção agropecuária e desenvolvimento do agronegócio, o que reflete alterações na dinâmica das paisagens e populações locais, incluindo Catalão.

Barbosa (1995) já alertava para o fato de que, apesar dos investimentos empenhados na região dos Cerrados, em função do potencial agrícola, a falta de uma política global para a agricultura reflete o êxodo rural e o crescimento desordenado dos núcleos urbanos, resultando em situações nocivas ao meio ambiente natural e social, com perspectivas preocupantes. Tal constatação perdura até os anos recentes, como afirmam Silva e Barbosa (2020) sobre o crescimento da agricultura e pecuária nos últimos 50 anos, que modificou drasticamente as paisagens, o que causou impactos e danos ambientais irreparáveis para o Domínio dos Cerrados.

Do ponto de vista geológico-geomorfológico, o município de Catalão situa-se sobre a Faixa Brasília Meridional, que compreende um cinturão de dobramentos resultante da interação entre os Crátons do São Francisco e Paranapanema (UHLEIN, et al, 2012). O relevo é caracterizado por duas principais unidades: a **Superfície Regional de Aplainamento** que ocorre a nordeste, com um baixo grau de dissecação, e a oeste, com um grau de dissecação média a forte; e a **Zona de Erosão Recuan-**

te, que engloba a parte central e noroeste do município com grau de dissecação forte, e a parte sul e leste com dissecação média (LATRUBESSE; CARVALHO, 2006). Essa compartimentação da paisagem é resultante de processos geomórficos denudacionais que atuaram e ainda atuam na superfície ao longo de um tempo geológico relativamente estável e duradouro, sobre rochas pré-cambrianas, classificadas conforme Moreira et al. (2008), como Grupo Araxá, Grupo Canastra, Grupo Ibiá e Complexo Jurubatuba. A nordeste do município, ocorrem coberturas detrito-lateríticas que sustentam a extensa superfície aplainada (MOREIRA et al., 2008).

É importante destacar a ocorrência do Complexo Alcalino Catalão I e II, que compõe a Província Magmática do Alto Paranaíba, “um conjunto de corpos alcalinos carbonatíticos intrusivos nos metassedimentos proterozóicos do Grupo Araxá que ocorrem na região sudeste de Goiás e sudoeste de Minas Gerais” (REZENDE et. al., 1999a, p. 86), aos quais estão associados depósitos de Nióbio-Fosfato-Titânio-Vermiculita-Terras Raras (DARDENNE, 1999). Além disso, nas regiões de Catalão-Ouvidor-Três Ranchos, podem ser verificadas mineralizações diamantíferas associadas a ocorrência de metaconglomerados e aluviões recentes e à rochas alcalinas. A ocorrência de diamantes é relacionada tanto aos depósitos aluviais quanto aos afloramentos de corpos kimberlíticos, que formam diversas chaminés associadas aos complexos carbonatíticos (REZENDE, et. al., 1999b). Todas essas características naturais, acentuam o interesse sobre o município de Catalão e, portanto, contribui para a dinamização da economia, dos aspectos demográficos e trazem consequências sobre as questões ambientais.

No que se refere ao fator da industrialização do município de Catalão, Santos e Silva (2022, p. 132), afirmam que:

O potencial mineral existente no Município serviu de atração para a implantação de importantes mineradoras e indústrias diversificadas, a modernização da agricultura também influenciou nesse processo, criando um mercado consumidor de produtos derivados desses minerais, assim como também atraiu empresas de produção de máquinas e peças agrícolas. (SANTOS; SILVA, 2022, p. 132)

Neste sentido, considera-se a mineração em Catalão uma importante atividade econômica, que vem se destacando desde a década de 1970, além do incremento das indústrias processadoras de adubos e fertilizantes. Consequentemente, essas atividades impulsionam o comércio do município e a prestação de serviços, com destaque para a instalação de outras empresas de outros setores da economia, como montadoras de veículos e equipamentos agrícolas. Toda essa dinâmica contribuiu para o aumento do PIB do município, disponibilidade de empregos e geração de renda para a população (SANTOS; SILVA, 2022).

Santos e Silva (2022) reiteram que esses aspectos influenciaram na dinâmica socioespacial de Catalão, no aceleração do crescimento populacional e na expansão urbana. Fato que trouxe consequências ambientais urbanas observadas atualmente e discutidas por setores de pesquisa acadêmica.

Aspectos metodológicos

O enfoque metodológico adotado para este capítulo é baseado na coleta e análise de dados qualitativos, proporcionando

uma compreensão mais abrangente sobre as questões ambientais e sua problemática no município de Catalão. A primeira etapa passou pela organização de material bibliográfico, em que foi realizada uma busca e coleta desse material relacionado às questões ambientais abordadas no estudo, com consultas a livros, artigos científicos, relatórios técnicos e outras fontes relevantes.

A segunda etapa tratou sobre a pesquisa em repositório de teses e dissertações, além da busca em fontes convencionais, com o objetivo de identificar trabalhos acadêmicos relevantes sobre a área em estudo, desenvolvidas especificamente no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFCAT. Essa etapa permitiu acessar pesquisas de todo o período entre 2008 e 2021, contribuindo para a fundamentação teórica do trabalho.

Após a coleta do material bibliográfico e a pesquisa nos repositórios, foi realizada uma seleção criteriosa dos trabalhos que abordavam diretamente as questões ambientais específicas do estudo. Essa seleção foi baseada em critérios pré-estabelecidos, como relevância, rigor metodológico e contribuição para o tema em questão. Os trabalhos selecionados foram minuciosamente lidos e analisados, buscando-se extrair as principais ideias, conceitos e argumentos relacionados às questões ambientais em estudo. Durante essa etapa, foram utilizadas técnicas de leitura crítica e análise de conteúdo, a fim de identificar as contribuições mais relevantes para o trabalho. As ideias foram organizadas em categorias temáticas, permitindo uma compreensão mais clara e estruturada do material.

A problemática ambiental no Município de Catalão: um levantamento com base na produção acadêmico-científica do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Catalão, 2008 a 2021

Os estudos revisados forneceram uma variedade de resultados relevantes no campo geográfico em relação à problemática ambiental no município de Catalão. Os trabalhos acadêmico-científicos desenvolvidos no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFCAT evidenciaram questões relacionadas às bacias hidrográficas urbanas e rurais, como a dinâmica do uso e ocupação da terra, tipos de solos, a supressão da vegetação nativa, a qualidade das águas, o barramento e a canalização de canais fluviais, processos de inundações e enchentes. Além disso, foram apontados aspectos sobre áreas verdes e estudo sobre parques ecológicos urbanos, além de análises sobre a atuação de Instituições Públicas sobre as questões ambientais no município. Os estudos também abordaram o plano diretor, a análise da paisagem urbana e riscos ambientais urbanos.

No que tange aos estudos voltados às bacias hidrográficas, destaca-se a Bacia Hidrográfica do Ribeirão Samambaia (BHRS), que é a principal fonte de abastecimento da cidade de Catalão. Esta foi o enfoque da pesquisa de Porto (2012), em que a autora discutiu o uso e ocupação do solo e suas consequências na qualidade da água e nos ambientes ciliares. O objetivo foi avaliar os principais usos que trouxeram impactos negativos à qualidade da água e propor políticas de conservação, bem como investigar a recuperação dos ambientes ciliares.

Os principais resultados elencados por Porto (2012), indicam a importância do planejamento do uso do solo para

preservar os ambientes ciliares e a qualidade da água na Bacia do Ribeirão Samambaia em Catalão. Foi identificada a necessidade de trabalhos de recuperação e manutenção da qualidade da água, especialmente na área de captação e nos afluentes do Ribeirão, onde foram encontrados níveis significativos de Coliformes Totais e Termotolerantes, exigindo ações corretivas e controle das fontes de contaminação.

A pesquisa indicou também a necessidade de revisão do programa de recuperação dos ambientes ciliares, sugerindo que fatores como atividades agrícolas, pecuárias e urbanas têm comprometido a restauração das Matas de Galeria. Para garantir os usos múltiplos da água e evitar futuros conflitos pela demanda e disponibilidade de água na região, foi sugerida a implementação de projetos de prevenção e gerenciamento da ocupação e dos usos da área. Além disso, destacou-se como fundamental a articulação das políticas de gestão desses ambientes, além de estabelecer diretrizes para os trechos próximos à área de captação e criar um plano integrado de ação (PORTO, 2012).

Marques (2016), por sua vez, trabalhou a questão da gestão das águas e o conflito pela água na Bacia do Ribeirão Samambaia, destacando que este é utilizado para abastecimento público desde 1974. No entanto, ao longo de 40 anos pouco foi feito para melhorar a qualidade ambiental da bacia hidrográfica. O autor cita o programa de recuperação ambiental (Programa de Revegetação na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Samambaia), iniciado em 2004, já citado por Porto (2012), em que houve restrição à participação das populações ribeirinhas e ausência de preocupação com a sua manutenção. Em 2014, o Poder Público Municipal de Catalão enfrentou dificuldades no abastecimento de água e entrou com um pedido de Medida

Cautelar para restringir a captação de água dos ribeirinhos, resultando em um conflito expressivo. Diante desse estudo, o autor considerou que a gestão adequada da água ainda é um desafio no Brasil, tendo sido observada a incapacidade do Poder Público Municipal de dialogar e reconhecer a importância dos ribeirinhos na gestão das águas.

Em 2017, Fernandes realizou um estudo cujo principal objetivo foi analisar a efetividade do Programa de Revegetação na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Samambaia, no período de 2003 a 2015. O programa visava diagnosticar ações mitigadoras nas áreas ripárias dos cursos d'água da bacia. Entretanto, a autora constatou um processo crescente de degradação ambiental na área da bacia e a supressão da vegetação primária, devido ao uso e ocupação do solo. Os resultados do estudo indicaram uma efetividade positiva do programa, mas também revelaram a falta de um planejamento e monitoramento adequados, comprometendo a continuidade do processo de recuperação da área. Neste sentido, Fernandes (2017) recomenda uma revisão do programa e adequação das técnicas à realidade atual das áreas ciliares da bacia. Tais constatações vão ao encontro das reflexões realizadas pelas pesquisas anteriores, em que Porto (2012) e Marques (2016) salientam problemas em relação ao gerenciamento do projeto de recuperação ambiental.

Tomé (2017), em sua pesquisa, analisou o processo de apropriação das diferentes classes de uso do solo na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Samambaia em Catalão (GO). O estudo buscou entender a dinâmica de alteração das classes de uso do solo entre 2000 e 2015 e identificar os possíveis indicadores que contribuíram para essas alterações. Os principais resultados mostraram uma expressiva redução nas áreas de remanes-

centes de vegetação primária, enquanto as áreas de pastagem e agricultura (especialmente com eucalipto e soja) apresentaram expansão considerável. Houve também um reflorestamento em áreas de Áreas de Preservação Permanente (APPs), porém em proporção territorial ainda considerada insuficiente. A pesquisa ressalta a importância de futuras investigações que abordem áreas com percentuais mais expressivos de reflorestamento na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Samambaia, devido à sua relevância como unidade de planejamento ambiental e como fonte de abastecimento de água para a cidade de Catalão.

Ainda a respeito da Bacia do Ribeirão Samambaia, Alves (2018) realizou uma pesquisa tendo como enfoque a cartografia das classes de solos e a análise dos atributos físicos presentes na área. O levantamento buscou entender a relação entre os componentes do espaço geográfico, a ocupação antrópica e os processos ambientais negativos resultantes da exploração desordenada do solo. Assim, os resultados mostraram a distribuição de quatro classes de solos na área: Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, Argissolo Vermelho Distrófico, Cambissolo Distrófico e Neossolo Litólico Distrófico. O autor ressaltou a importância desse estudo para a conservação e ocupação da área, visando conciliar a conservação ambiental com o desenvolvimento socioeconômico.

Outros estudos associados à análise de bacia hidrográfica no município, ressaltam a Bacia do Ribeirão Pirapitinga, afluente do Rio Paranaíba, cujas cabeceiras de drenagem foram ocupadas pela expansão urbana de Catalão ao longo das últimas décadas. De acordo com Ribeiro (2012), trata-se de um curso d'água que contribuiu para a origem da cidade, tendo sido em seu vale o início do desenvolvimento da povoação. Este ribei-

rão atravessa o sítio urbano de leste a oeste, com inúmeras nascentes no perímetro urbano atual, sendo o principal canal fluvial da cidade.

Ribeiro (2012), ao estudar as implicações da expansão urbana sobre as nascentes do Ribeirão Pirapitinga, constatou alterações significativas ao longo do curso fluvial, como aterramentos e desvio de nascentes, supressão das matas ciliares, assoreamento, diminuição da vazão, processos erosivos e contaminação do recurso hídrico. Foram identificados vários trechos em que o escoamento natural do canal é interrompido por barragens, com destaque para a Represa do Clube do Povo, que é o cartão postal da cidade e fornece opções de lazer à população. Entretanto, foi observado a presença e o descarte de resíduos (lixo) próximo à represa e até mesmo dentro desta, em detrimento da qualidade ambiental do recurso hídrico. A autora cita ainda, o trecho seguinte do Ribeirão Pirapitinga destinado à canalização, o qual já estaria comprometido em função da contaminação por efluentes domésticos clandestinos e resíduos sólidos descartados nas vias públicas que não são recolhidos, e terminam por alcançar o curso d'água. A canalização do Ribeirão Pirapitinga foi abordada na pesquisa de Alves (2020), que será apresentada mais adiante.

Em estudo complementar sobre a área das cabeceiras de drenagem do Pirapitinga, Lima (2019) buscou compreender a relação entre o processo de urbanização e a ocupação do relevo, analisando especificamente a ocupação dos compartimentos topográficos da área, localizadas em zona de expansão urbana de Catalão. O estudo buscou identificar o adensamento urbano, os tipos de ocupação dos compartimentos e realizou uma análise temporal da cobertura vegetal, a fim de diagnosticar as

condições ambientais relacionadas ao processo de ocupação. É cerca de oito anos após os estudos de Ribeiro (2011), Lima (2019) seguiu com a constatação de que problemas ambientais significativos ainda permaneciam impactando a área da Alta Bacia do Ribeirão Pirapitinga.

Dessa forma, os levantamentos de Lima (2019) apontam fatores que estão relacionados aos impactos nas águas e em seus atributos devido à urbanização: poluição hídrica, mudanças no fluxo do canal, perda de habitats naturais, aumento das áreas de escoamento devido à impermeabilização das vertentes, remoção da camada superficial do solo, alteração na capacidade de infiltração, mudança na direção do fluxo (escoamento), impacto direto nas áreas de recarga hídrica, alteração na densidade de drenagem, mudança no nível de água no solo e na redução dos aquíferos devido aos cortes nas encostas, formação de erosões, como as ravinas, e assoreamentos como resultado da ação humana. A autora cita que medidas de recuperação ambiental devem ser tomadas, pois desempenham um papel crucial na transformação da situação da bacia hidrográfica. A esse respeito, o Plano Diretor de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Sustentável de Catalão, de 2016, aborda o tema com destaque, estabelecendo diretrizes específicas para as Zonas Especiais de Recuperação Ambiental, sendo de responsabilidade do Poder Executivo Municipal as atribuições para o desenvolvimento de tais medidas (LIMA, 2019).

Alves (2020) realizou uma análise sobre a relação cidade-curso d'água, focando nas múltiplas determinações e consequências da canalização de cursos fluviais, tomando como exemplo o caso da canalização do trecho urbano do Ribeirão Pirapitinga. Para isso, discutiu sobre a visão de mundo em que

a relação sociedade-natureza é fragmentada, tendo produzido modelos de crescimento econômico e expansão urbana insustentáveis para as cidades, especialmente no que se refere aos cursos d'água. O autor compreendeu que tal processo domina o contexto da cidade de Catalão, assim como exposto nos trabalhos acadêmico-científicos citados anteriormente. Neste contexto, o Ribeirão Pirapitinga, que corta a cidade, passou a ser visto como problema, em referência à poluição, ao aumento de casos de enchentes, entre outros, tendo que ser compatibilizado ao crescimento econômico em curso. Para uma sociedade fragmentária, a solução para isso, seriam a canalizações do Ribeirão Pirapitinga, em Catalão, Goiás.

Entretanto, segundo Alves (2020), essa escolha teve impactos, entre os quais, a vegetação ciliar que foi substituída por calçadas e ruas na Avenida Raulina Fonseca Paschoal, o que restringiu o acesso à planície de inundação durante as cheias; a canalização do curso de água que aumentou a velocidade e energia, limitando a capacidade de suporte da vazão. Além disso, durante chuvas intensas, o Ribeirão extravasa, ocupando a avenida e construções adjacentes. A heterogeneidade das canalizações e os estrangulamentos das pontes reduziram a capacidade máxima da canalização, e embora o objetivo fosse levar a água para longe da área urbana rapidamente, os picos de vazão durante as cheias aumentam como efeito colateral.

Ao analisar o conjunto da Alta Bacia do Ribeirão Pirapitinga,

[...] entende-se que a bacia foi comprometida em sua totalidade, enquanto conjunto biológico, geomorfológico e microclimático. A área urbana possui poucos remanes-

centes de vegetação, substituídas pela ocupação quase total. O crescimento da cidade tem reflexos até mesmo no ciclo hidrológico a nível local, com o aumento das taxas de impermeabilização e conseqüente aumento do escoamento superficial pela a redução das áreas passíveis de infiltração da água. (ALVES, 2020, p68.)

A pesquisa realizada por Borges (2020) abordou a questão do transbordamento de água nas áreas de canalização do Ribeirão Pirapitinga. A autora buscou analisar a expansão urbana e o aumento da população na cidade de Catalão, bem como sua relação com as inundações e alagamentos que ocorrem na bacia. O estudo reflete sobre o problema do planejamento setorializado que não considera a cidade como parte integrante da bacia hidrográfica, dissociando o rio da paisagem urbana em Catalão.

Neste sentido, Borges (2020) concluiu que importantes questões relacionadas ao planejamento urbano têm sido negligenciadas no contexto de Catalão, em Goiás, devido à falta de integração e interdisciplinaridade por parte do poder público. A cidade passou por um processo de expansão acelerada, resultando em diversos problemas, por exemplo, o agravamento do escoamento superficial e a baixa infiltração de água no solo. Foram identificados, na área urbana, diversos locais em que ocorrem alagamentos, onde a água acumula-se em trechos planos ou depressões e nos fundos de vale, quando o escoamento superficial é impossibilitado pela topografia ou drenagem pluvial insuficiente. Do mesmo modo, destacaram-se alguns pontos ao longo do canal fluvial canalizado, em que os processos de extravasamento da água ocorre de forma a provocar inundações, sobretudo na Avenida Raulina Fonseca Paschoal. Além

disso, o estudo aborda os riscos de desabamento das estruturas que sustentam as represas urbanas, tendo sido registrado o transbordamento dessas represas, especialmente, em eventos pluviométricos mais intensos. Tais constatações são importantes, e mais necessário ainda é a articulação do conhecimento científico com as ações do poder público municipal.

No estudo de Caixeta (2020), são abordadas as questões socioambientais no município de Catalão, sob uma perspectiva jurídica e geográfica. A pesquisa analisa a viabilidade e a aplicabilidade da legislação ambiental no município, utilizando uma ampla regulamentação nos âmbitos municipal, estadual e federal, como a Constituição Federal do Brasil (1988), a Constituição do Estado de Goiás (1989) e a Lei Orgânica do Município de Catalão (1990). O seu objetivo principal foi a análise do Plano Diretor de Catalão, aprovado em 2016, levando em conta a preservação ambiental e outros fatores que visam mitigar os impactos socioambientais na região.

Segundo Caixeta (2020), por meio do Plano Diretor vigente é possível encontrar caminhos para uma gestão eficiente no que tange à gestão do patrimônio ambiental. No entanto, observa-se que, ao longo do tempo, a administração municipal e os legisladores não cumpriram a maioria das recomendações técnicas e jurídicas para a preservação e recomposição das diferentes paisagens do território catalano. Concluindo, portanto, que é necessário um maior comprometimento e efetividade na aplicação das leis e regulamentos ambientais em Catalão, a fim de garantir a proteção do meio ambiente e a sustentabilidade socioambiental da região.

Sob outra perspectiva, a problemática ambiental em Catalão foi abordada por Bússola (2018) e Pereira (2021) quanto

aos aspectos de arborização e recreação urbana, em relação à questão dos parques e áreas verdes. Neste sentido, Bússola (2018) examinou a implementação dos parques urbanos em Catalão e sua influência na dinâmica territorial, questionando as políticas públicas de planejamento urbano propostas entre 2004 e 2016, período abrangido pela primeira Lei e a criação do novo Plano Diretor. O autor denominou o principal conjunto de parques urbanos de Catalão como “Complexo Ecológico Ambiental de Catalão”, que compreende cinco parques: Clube do Povo, Parque Calixto Abraão, Parque Pirapitinga, Parque Santa Cruz e Parque Paquetá. Além desses, podem ser citados os Parques Monsenhor Souza e Veredas do Buriti que estão distantes do complexo principal, localizados próximos a bairros periféricos da cidade.

Adicionalmente, salienta-se que o Plano Diretor Municipal de 2016 prevê uma expansão desse Complexo Ecológico, a montante do Ribeirão Pirapitinga, cuja área foi denominada como ‘Parque Proposto’. A intenção é transformar o Pirapitinga em um extenso parque linear, que aproveitará suas nascentes e o curso d’água (BÚSSOLA, 2018).

Ao longo da pesquisa, Bússola (2018) identificou uma desigual distribuição dos equipamentos de recreação urbanos no espaço, com uma grande centralização dos parques urbanos da cidade. Isso evidenciou a discrepância nos investimentos em infraestrutura urbana, mostrando uma grande disparidade entre as áreas de alto poder aquisitivo e a periferia, como nos bairros Castelo Branco e regiões adjacentes, onde a oferta de equipamentos públicos de lazer é praticamente inexistente. Ao analisar especificidades de algumas regiões, o estudo constatou que a concentração territorial dos parques contribui para o au-

mento da desigualdade socioespacial. Além disso, ao comparar os Planos Diretores de 2004 e 2016, o autor percebeu que o segundo plano era praticamente uma réplica do primeiro, com apenas mudanças sutis. Isso revelou a negligência em relação à participação da população de Catalão/GO na construção de um novo Plano Diretor, reforçando a falta de inclusão e democracia no processo de planejamento urbano da cidade.

Pereira (2021), por sua vez, realizou uma análise da distribuição espacial das áreas verdes urbanas na cidade de Catalão/GO, por meio de um levantamento cartográfico, a fim de compreender a distribuição espacial dessas áreas, identificar se a cidade está de acordo com os padrões aceitáveis pela Organização Mundial da Saúde (OMS), e verificar se o termo “área verde”, encontrado na literatura, é aplicável em Catalão, Goiás. Tendo em vista, que apesar das áreas verdes serem abordadas no Plano Diretor Municipal, há estudos indicando defasagem de atenção sobre elas. Neste sentido, a pesquisa permitiu concluir que, com base nos dados estatísticos levantados, as áreas verdes dentro da malha urbana de Catalão estão dentro do padrão mínimo exigido pela OMS, mas, por meio das análises cartográficas, identificou-se que o principal problema está na distribuição espacial dessas áreas (PEREIRA, 2021).

De acordo com Pereira (2021), nos anos de 2013 e 2016, a Prefeitura Municipal produziu um material que permite identificar todas as áreas verdes reconhecidas pelo poder municipal, e com isso foram encontradas várias divergências em relação à pesquisa realizada, uma vez que foram poucas as áreas que coincidiram entre o Relatório Municipal e a investigação desenvolvida. Tal autor afirma ainda que existe uma discrepância na distribuição quantitativa desses espaços e uma heterogeneidade

em alguns pontos que ainda não acompanharam o desenvolvimento, por exemplo, em relação a ampliação de infraestruturas básicas. Tal situação foi identificada por meio do levantamento fotográfico, em que foi possível perceber que algumas áreas são cuidadas de forma diferente das áreas de outros setores, que recebem, por sua vez, maior atenção por parte do poder público municipal. Portanto, concluindo que essa atenção precisa ser igualitária, com abrangência de toda a sociedade, sem restrições de classe social (PEREIRA, 2021).

Em outro contexto, a problemática ambiental em Catalão foi discutida por Mendes (2016), sob o viés da distribuição espacial dos perigos ambientais na malha urbana dessa cidade, com base na teoria da modernização reflexiva, que afirma que a sociedade é sua própria ameaça. Dessa forma, Mendes (2016) examinou os perigos das estradas, ferrovias, represas, linhas de transmissão, estações de rádio base, subestação de energia e Distrito Mínero-Industrial de Catalão, tanto em termos tecnológicos quanto em termos geológicos, hidrológicos e atmosféricos. Como resultado, foi identificado que a área urbana de Catalão/GO apresenta riscos ambientais significativos, tanto de origem natural quanto tecnológica. Isso se deve às suas características naturais e ao processo de transformação do espaço. Portanto, o autor concluiu que o maior número de riscos está associado a riscos tecnológicos ou infraestruturas ineficientes, como treze pontos de risco de rompimento de barragem, por exemplo. Em relação aos riscos naturais, foram identificadas várias áreas com riscos geológicos exógenos, hidrológicos e de incêndios.

A questão dos riscos de rompimento de barragem foi estudada por Santos (2018), em que buscou analisar a situação das barragens localizadas no perímetro urbano da cidade de Catalão

e identificar parâmetros não recomendados, bem como propor ações para melhorar a segurança dessas estruturas. Através da aplicação da metodologia recomendada pela regulamentação vigente, foram estudadas duas barragens, revelando problemas como a localização inadequada em relação a bairros populosos e anomalias graves nos taludes de barramento, como erosões, surgências de água e vegetação de médio e grande porte. Com base nesses resultados, as barragens foram classificadas como de risco médio e com alto dano potencial associado. Para solucionar essas questões, o autor sugeriu a criação de uma equipe municipal dedicada à gestão da segurança das barragens, com foco na manutenção preventiva e gestão dos riscos. O objetivo dessa equipe não é apenas modificar indicadores numéricos, mas sim promover uma governança que priorize a segurança e minimize os riscos envolvidos (SANTOS, 2018).

Por fim, ressalta-se a pesquisa de Silva (2018), que pretendeu compreender os conflitos socioambientais provenientes do processo de territorialização do capital minerário no município de Catalão/GO, concentrando-se na discussão sobre a poluição industrial. Além disso, o autor buscou analisar o processo histórico e geográfico da implantação da indústria de mineração em Catalão, diagnosticando o deslocamento dos camponeses que vivem nas comunidades próximas às mineradoras e avaliando os conflitos socioambientais presentes na região devido à mineração, com ênfase na poluição atmosférica.

Silva (2018) identificou que a implantação dos projetos de mineração em Catalão, Goiás, alterou a dinâmica do trabalho e gerou conflitos sociais e ambientais nas comunidades vizinhas às mineradoras. Em seu estudo, o autor constatou que a mineração contribui de forma significativa para acelerar a degradação

ambiental, uma vez que suas práticas operacionais contribuem para isso. Essa atividade também causa impactos socioespaciais nas comunidades camponesas e na população urbana de Catalão, como evidenciado por várias denúncias e inspeções que confirmaram a presença de fluoretos e o desconforto olfativo. Apesar das evidências técnicas, tanto a Mosaic Fertilizantes quanto a CMOG, que são indústrias atuantes no ramo da mineração no município de Catalão, negaram a responsabilidade pelos impactos socioambientais de tais atividades. Não obstante, as comunidades afetadas pelas mineradoras lutam por seus direitos, havendo confrontos entre os trabalhadores e as empresas, com o objetivo de mitigar, reduzir ou eliminar os efeitos negativos da atividade de mineração em Catalão, Goiás. (SILVA, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cada estudo revisado e abordado neste capítulo trouxe contribuições valiosas para a compreensão da problemática ambiental em Catalão, fornecendo *insights* sobre diferentes aspectos e desafios enfrentados na região. A partir dessas pesquisas, é possível identificar lacunas de conhecimento, áreas que necessitam de maior atenção e possíveis diretrizes para ações de planejamento e gestão ambiental no município.

Diante do exposto, considera-se que os desafios ambientais enfrentados atualmente podem ser agrupados em quatro categorias distintas. A primeira categoria diz respeito às questões de recursos hídricos e gestão das águas em bacias hidrográficas. Nesse contexto, é fundamental abordar a preservação dos mananciais, a conservação dos rios e a implementação de políticas de uso sustentável da água. A segunda categoria abran-

ge as questões relacionadas às bacias hidrográficas urbanas, córregos canalizados e processos de escoamento superficial. Nesse sentido, é necessário enfrentar os desafios decorrentes do crescimento urbano desordenado, como enchentes e inundações, buscando soluções de drenagem e manejo adequado das águas pluviais.

A terceira categoria envolve a arborização urbana e a qualidade dos parques urbanos para a população. A presença de áreas verdes e a promoção de espaços de convivência em meio à natureza são essenciais para a qualidade de vida das pessoas, além de contribuírem para a mitigação dos impactos ambientais nas áreas urbanas. Por fim, a quarta categoria aborda a poluição industrial e os conflitos de uso da terra. É necessário enfrentar os desafios relacionados à emissão de poluentes pelas indústrias, bem como buscar soluções para os conflitos decorrentes da ocupação desordenada do solo, conciliando o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental. Essas quatro categorias de problemas ambientais representam importantes questões a serem enfrentadas para garantir a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida das comunidades, sendo crucial o diálogo entre as esferas acadêmica (científica), gestora e população local do município de Catalão, Goiás.

Neste sentido, é relevante destacar o papel do Programa de Pós-Graduação *strictu sensu* de Geografia da UFCAT, que disponibiliza documentos, levantamento de dados e relatos, que culminam para um enriquecimento de informações quanto às problemáticas ambientais que surgem pela dinâmica da sociedade. Esses estudos ambientais, seja no espaços rural e/ou urbano, que apresentam e discutem temas diversos presentes

na ciência geográfica, também trazem indicativos de soluções e medidas que podem contribuir para o bem comum.

Em suma, a abordagem das pesquisas acadêmico-científicas realizadas no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFCAT, foi necessária por valorizar o conhecimento construído e disseminado pela Instituição, ao mesmo tempo em que, esclarece a importância e a necessidade da integração da ciência com os diferentes setores da comunidade para a construção de uma sociedade ambiental e socialmente mais justa.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. O domínio dos cerrados: introdução ao conhecimento. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 111, n. 4, p. 41-55, 1983.

ALVES, R. B. R. **Cartografia das classes de solos na área da bacia hidrográfica do Ribeirão Samambaia, município de Catalão (GO)**. 2018. 109 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós- Graduação em Geografia, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2018.

ALVES, V. A. R. **Relação cidade-curso de água: a canalização do ribeirão pirapitinga em Catalão (GO)**. 2020. 123 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós- Graduação em Geografia, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2020.

BARBOSA, A.S. Peregrinos do cerrado. **Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, 5. 159-193, 1995.

BORGES, U. C. S. **Alagamentos e inundações na bacia do ribeirão pirapitinga em Catalão - GO**. 2020. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Programa de Pós- Graduação em Geografia, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2020.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BUSSOLA, B. V. **Complexo ecológico ambiental de Catalão: implementação e territorialização dos parques na malha urbana**. 2018. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2018.

CAIXETA, P. P. **Plano diretor do município de Catalão (GO): viabilidades ambientais e jurídicas**. 2020. 103 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2020.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Degradação Ambiental. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.) **Geomorfologia e meio ambiente**. 14ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2019. p. 337-380.

DARDENNE, M. A. Evolução Geológica. In: LACERDA FILHO, J. V.; REZENDE, A.; SILVA, A. (Org.) **Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal**. 1:500.000. Goiânia: CPRM, 1999a. p. 92-101 (Conv. CPRM/METAGO S.A./UnB).

FERNANDES, R. V. C. **Programa de revegetação na área da bacia hidrográfica do Ribeirão Samambaia em Catalão (GO): diagnóstico 2003-2015**. 2017. 182 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2017.

FERREIRA, I. M. Caracterização paisagística dos campos de murunduns em **áreas** aplainadas do Cerrado. In: FREIRES, A. S.; RODRIGUES, R. A.; FERREIRA, I. M.; SILVEIRA, A. A. G.; CORREIA JUNIOR, G. (Org.) **Águas Futuras no Cerrado**. NEPSA-UFCAT/Editora KELPS, Goiânia, 2021. p. 75-102.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: julho de 2023.

LATRUBESSE, E. M.; CARVALHO, T. M. **Geomorfologia Goiás e Distrito Federal Goiás e Distrito Federal**. Goiânia, Goiás, 2006.

LIMA, E. M. **A expansão urbana nas cabeceiras do Ribeirão Pirapitinga e suas derivações urbano-ambientais na cidade de Catalão - GO**. 2019. 104 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós- Graduação em Geografia, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2019.

MARQUES, G. P. **O conflito pela água na bacia hidrográfica do Ribeirão Samambaia, Catalão (GO)**. 2016. 164 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2016.

MENDES, P. P. M. **Os riscos na modernidade reflexiva: análise dos riscos ambientais no perímetro urbana de Catalão (GO)**. 2016. 129 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós- Graduação em Geografia, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2016.

MOREIRA, M. L. O.; MORETON, L. C.; ARAÚJO, V. A. LACERDA FILHO, J. V.; COSTA, H.F.(Org.) **Geologia do Estado de Goiás e Distrito Federal**. Escala 1:500.000. Goiânia: CPRM/SIC - FUNMINERAL, 2008.

PEREIRA, J. C. **Mapeamento da distribuição espacial das áreas verdes urbanas na cidade de Catalão (GO)**. 2021. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2021.

PORTO, K. G. **Consequências do uso do solo nas áreas de vegetação ciliar em Catalão (GO): o caso da qualidade de água no Ribeirão Samambaia**. 2012. 117 f. Dissertação (Mestrado em Geografia)

- Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2012.

REZENDE, A.; NILSON, A. A.; SILVA, A. da; ALVARENGA, C. J. S. de; GEBRIM, E.; GODOI, H. de O.; FILHO, J. V. L.; DANNI, J. C. M.; CAMPOS, J. E. G.; BRILHANTE, J. R.; DARDENNE, M. A.; RESENDE, M.; PIMENTEL, M. M.; FRANCISQUINI, N.; BARBOSA, P. A. R.; BOAS, P. F. V.; LIMA, T. M.; RIBEIRO FILHO, W. Descrição Das Unidades Litoestratigráficas In: LACERDA FILHO, J. V.; REZENDE, A.; SILVA, A. (Org.) **Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal**. 1:500.000. Goiânia: CPRM, 1999a. p. 34-91 (Conv. CPRM/METAGO S.A./UnB).

REZENDE, A.; VALENTE, C. R.; OLIVEIRA, C. C.; MARTINS, E. G.; BORGES, F. R.; GODOI, H. de O.; FILHO, J. V. de L.; MORETON, L. C.; NUNES, N. S. de V.; BOAS, P. F. V.; RIBEIRO, P. S. E.; SILVA, A. da; SOUZA, J. O. Recursos Minerais e Metalogenia. In: LACERDA FILHO, J. V.; REZENDE, A.; SILVA, A. (Org.) **Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal**. 1:500.000. Goiânia: CPRM, 1999a. p. 102-151 (Conv. CPRM/METAGO S.A./UnB).

RIBEIRO, L. J. Expansão urbana e derivações ambientais sobre o Ribeirão Pirapitinga em Catalão (GO). 2012. 202 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2012.

SANTOS, .F. R. T. C. Programa de segurança de barragens nos reservatórios urbanos de Catalão (GO). 2018. 288 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2018.

SANTOS, T. P. L.; SILVA, M. V. Processos geográficos da mineração em Catalão (GO). In: FERREIRA, I. M. (Org.) **Geografia: Ordenamento do Território**. PPGEU-UFCAT/Editora KELPS, Goiânia, 2022. p. 131-156.

SILVA, A. F. **A territorialização da indústria mineradora em Catalão/Goiás: poluição atmosférica e conflitos socioambientais no período de 2000 a 2017.** 2018. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2018.

SILVA, S. D.; BARBOSA, A. S. Paisagens e fronteiras do Cerrado: ciência, biodiversidade e expansão agrícola nos chapadões centrais do Brasil. **Estudos Ibero-Americanos**, 46(1), e34028, 2020.

TOMÉ, I. M. **Análise comparativa do uso do solo na bacia hidrográfica do ribeirão samambaia em Catalão (GO): 2000 a 2015.** 2017. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2017.

UHLEIN, A.; FONSECA, M. A.; SEER, H. J.; DARDENNE, M. A. Tectônica da Faixa de Dobramentos Brasília – Setores Setentrional e Meridional. **Geonomos**, 20(2), 1-14, 2012.

A METAMORFOSE DOS ESPAÇOS PÚBLICOS URBANOS: REVITALIZAÇÃO DA PRAÇA DAS MÃES NA CIDADE DE CATALÃO (GO)

Douriedson Nunes de Oliveira Junior¹¹

Paulo Henrique Kingma Orlando¹²

Compreender as mudanças e alterações realizadas na Praça das Mães na cidade de Catalão (GO) após a revitalização executada neste espaço público, e o objetivo desse texto. A praça urbana é um espaço público de uso e ocupação da população, isto significa que é um espaço que precisa de atenção, pois as praças de modo geral têm relevância para a cidade, para o bairro onde se encontra, para a população que mora ao lado deste espaço público e para os transeuntes que a frequenta.

A praça pública urbana nos dias presentes pode ser apontada como um objeto discursivo, ou seja, como um espaço simbólico que tem diversos significados, formado pela linguagem¹³, e pelas práticas sociais em determinados períodos

11 Mestrando do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal de Catalão PPGEO/IGEO/UFCAT, e-mail: juninho_nunes002@hotmail.com

12 Professor do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal de Catalão PPGEO/IGEO/UFCAT, e-mail: paulo_orlando@ufcat.edu.br

13 A forma de linguagem pode ser expressa através de sentimentos com este espaço como por exemplo, felicidade, lembranças, dentre outras. Assim como se tem um referencial com o mesmo.

históricos¹⁴.

O grande desafio da praça pública hoje é encontrar justamente o equilíbrio de tornar-se o espaço seguro e ao mesmo tempo estar acessível. Comumente o que se aprova como segurança pública nas praças hoje é se elas estão iluminadas, limpas, se há acessibilidade, se naquele espaço há sombras e têm bancos e se há movimentação de pessoas, pois são nesses aspectos que analisamos as praças em que frequentamos.

A Praça das Mães se localiza na cidade de Catalão (GO), no bairro São João na rua Augusto Neto, a praça se encontra em frente ao Hospital Santa Casa de Misericórdia de Catalão (GO), sendo um bairro próximo ao centro da cidade. Anteriormente à revitalização ocorrida na praça, parte de sua movimentação se devia às pessoas que estavam esperando ou acompanhando alguém no hospital, assim como os idosos que se encontravam para jogar baralho. Era um espaço onde os transeuntes passavam para ir à escola, ao trabalho, ou seja, servia como caminho assim como parada de descanso para alguns, pois a Praça das Mães era um espaço bem servido de árvores, ou seja, uma área verde em meio ao centro urbano. Ao analisar este contexto, será realizada uma análise do presente espaço exemplificando e esclarecendo a grande transformação ocorrida na praça, entendendo como esta praça é usada e ocupada nos dias presentes.

As praças da cidade de Catalão (GO) desde o ano de 2021 passaram e vem passando pelo processo de revitalização e a Praça das Mães foi uma delas que passou por uma grande

14 As praças ao longo de sua história passaram por grandes estruturações e organizações. Por exemplo: Caldeira (2010) explica que “na antiguidade greco-romana, a praça era o espaço público de maior importância da cidade, ali funcionava como seu centro vital. Materializada na figura da Ágora ou do Fórum, a praça, com seu conjunto arquitetônico desempenhava um papel crucial”, ou seja, a Ágora era onde se realizavam discussões e debates sobre políticas na Grécia Antiga.

transformação. Apoiando nesta prática a presente pesquisa procura responder questionamentos que vão sendo apontados ao longo da discussão, como o que coloca a praça além de um espaço geográfico um espaço público? Qual o conceito sobre revitalização? Qual a diferença entre revitalização, requalificação, renovação e reabilitação? Por que a Praça das Mães passou pela revitalização? E por que é necessário estudar esta temática? Na geografia há várias áreas com diversos conteúdos, análises e investigações. Faria (2023) explica que a “**geografia**” é a ciência que estuda a terra e as relações entre o homem (a sociedade) e a natureza visando compreender como os fenômenos físicos, biológicos e humanos variam no espaço. Esta ciência une os geógrafos com as mais diversas áreas de pesquisa (geomorfologia, agrária, urbana, climatologia, pedologia, geologia, hidrografia, biogeografia, dentre outras). Estudando o espaço geográfico nos é permitido entender a relação da sociedade e o meio em que ela vive e também descortinar que é no espaço geográfico que se constroem os vínculos e ligações do ser humano.

A revitalização da Praça das Mães reflete sobre o processo e a busca de uma transformação espacial da cidade de Catalão (GO), alterando-se a forma e o conteúdo pré-existente e criando novas funções, reestruturando o espaço por meio da “modernização do lugar”.

A presente pesquisa conta com a realização de trabalho de campo na Praça das Mães e uma análise da planta da Praça das Mães sobre o enfoque urbanístico. Esse processo foi realizado para se ter um maior conhecimento do tema trabalhado. Autores como Moreira (1992), Abrão (2010), Santos (2012/2014), Lefèbvre (1974), contribuíram para formularem-se conceitos e

definições sobre o espaço geográfico em questão. Serpa (2009), Vaz (2010), Rodrigues (2018) contribuem com o vasto conhecimento e experiências sobre os espaços públicos urbanos. A presente pesquisa ainda conta com outros autores que colaboraram para deixar o tema trabalhado mais rico em conhecimento e informações. E assim explicando a transformação ocorrida na Praça das Mães através da revitalização mostra-se a importância que este espaço público tem para a cidade de Catalão (GO).

Conceitos e Definições sobre o Espaço Geográfico

O texto a seguir tem como propósito trazer para a discussão conceitos e definições sobre o espaço geográfico e, dessa forma, contribuir para o necessário entendimento sobre o assunto estudado contribuindo com o esclarecimento sobre temas, ideias e conceitos. Portanto, para entender sobre o espaço público urbano é necessário compreender o que é o espaço geográfico.

As práticas, os comportamentos e as condutas do ser humano modelam a superfície terrestre, sendo assim ela pode ser classificada em categorias tais como: espaço geográfico; natureza; região; paisagem; ambiente; lugar; território, etc. A utilização dessas categorias constitui um instrumento para a observação, análise e interpretação desses fenômenos que ocorrem nessas áreas uma vez utilizadas pelos homens. A pesquisa em tela se objetiva e se propõem a analisar os conceitos e definições sobre o espaço geográfico, pois não existe uma única ideia para definir e designar o espaço geográfico.

Milton Santos foi um dos grandes pensadores da geografia brasileira, que analisava o espaço geográfico brasileiro. Milton Santos explica que o espaço geográfico é como um conjunto

formado por um sistema de ações e um sistema de objetos. Baseando em seus conceitos, Santos (2014) esclarece que:

Todos os espaços são geográficos porque são determinados pelo movimento da sociedade, da produção. Mas tanto a paisagem como o espaço resultam de movimentos superficiais e de fundo da sociedade, uma realidade de funcionamento unitário, um mosaico de relações, de formas, funções e sentidos (SANTOS. 2014, p. 67).

Santos (2012) disserta articulando que a paisagem, assim como o espaço, altera-se continuamente para poder acompanhar as transformações da sociedade. A forma é alterada, renovada, suprimida para dar lugar à outra forma que atenda às necessidades novas da estrutura social.

Paisagem e espaço são coisas diferentes [...] o espaço é um dos termos que mais possui vertentes nos dicionários e enciclopédia, explica Santos (2014, p. 78). Entre os geógrafos há um consenso de que a paisagem, embora tenha sido estudada sob ênfases diferenciadas, resulta da relação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos. E que ela não é apenas um fato natural, mas inclui a existência humana (MAXIMIANO. 2004).

De acordo com Guitarrara (2023), um clássico exemplo de espaço geográfico é a cidade. As cidades são áreas intensamente modificadas pela atividade humana e local de uma grande diversidade de atividades, fluxos e trocas, que condicionam a construção e transformação constante desse espaço.

Abrão (2010) descreve que o espaço geográfico corresponde, assim, aos espaços produzidos pelo homem em diferentes temporalidades ao relacionar-se entre si, consigo mesmo e com a natureza no lugar em que vive. Harvey (2005) entende

o espaço geográfico como multidimensional construído historicamente por cada sociedade.

Para Santos (2014):

O espaço deve ser considerado como um conjunto indisociável, de que participam, de um lado, certo arranjo de objetos geográficos, objetos naturais e objetos sociais, e, de outro, a vida que os preenche e os anima, ou seja, a sociedade em movimento. O conteúdo (da sociedade) não é independente da forma (os objetos geográficos), e cada forma encerra uma fração do conteúdo. O espaço, por conseguinte, é isto: um conjunto de formas contendo cada qual frações da sociedade em movimento. As formas, pois, têm um papel na realização social (SANTOS. 2014, p. 30-31).

Moreira (1992, p. 88) diz que o espaço é a sociedade pelo simples fato de que é a história dos homens produzindo e reproduzindo sua existência por intermédio do processo de trabalho. O espaço é, conforme Moreira (1992), um esplêndido recurso de leitura da sociedade no decorrer do tempo histórico e condição para reprodução dos homens. Para Corrêa (1982) o espaço geográfico é a morada do homem e abrange a superfície da Terra.

Lefèbvre (1974, p. 121) explica brevemente sobre o espaço social “a forma do espaço social é o encontro, a união, a simultaneidade”, ou seja, duas ou mais ações acontecendo ao mesmo instante. Já para Santos (2012, p. 32) se o espaço nada mais fosse que a forma física, isso seria totalmente verdadeiro; mas o espaço social distingue-se das formas vazias pelo próprio fato de sua cumplicidade com a história social.

Abrão (2010), explica que:

O espaço é, ainda, tratado como um fato da natureza, “naturalizado” através de atribuições de sentidos cotidianos comuns. Tem aspectos mais complexos do que o tempo (direção, área, forma, padrão, volume e distância) e pode ser medido e apreendido. Esta concepção atribui ao espaço formas resultantes da matéria como extensão e localização e ao tempo o significado de duração, processo e sequência. O espaço geográfico é, a um só tempo, social e natural, pois, todos nós, homens e mulheres, somos e estamos na natureza e na sociedade o reproduzindo constantemente. (ABRÃO. 2010, p. 51).

Chegamos à conclusão com o pensamento de Santos (2014, p. 67), pois ele afirma que, “todos os espaços são geográficos porque são determinados pelo movimento da sociedade e da população”, isto significa que o espaço geográfico se caracteriza como espaço estruturado e que se altera pelo homem, assim entendemos que o homem transforma o espaço em que vive. O espaço abrange todas as áreas naturais que foram transformadas pela ação do ser humano. E a paisagem é definida como “aquilo que a visão alcança” (SANTOS, 2014), a paisagem costuma ser definida como as formas com que a produção do espaço geográfico se revela diante de nossos olhos.

A PRAÇA COMO ESPAÇO PÚBLICO

A praça pública urbana é caracterizada como um espaço aberto onde a população pode ir e se expressar de diversas formas. É um espaço onde as pessoas frequentam seja ela para o lazer, seja para um passeio rápido, seja ela como um ponto de descanso ou mesmo como uma passagem a ida ao trabalho, a escola, ou para casa podendo ser ainda local de trabalho,

exemplo: feirantes e ambulantes. A praça pública abriga diversas funções para a população de uma cidade. Vale evidenciar que a presente pesquisa emprega o termo “espaço público” como referência aos “espaços livres públicos” de uma cidade, ou seja, pode ser uma praça, jardim, represa, rua, avenida, calçada, parque.

O termo “praça” deriva do latim *platea* “rua larga”, designando na linguagem coloquial do Brasil um tipo particular de espaço público urbano – uma forma arquitetônica aberta. Pode-se observar que este sentido é comum nas línguas neolatinas, nas quais o termo “praça pública” designa um lugar descoberto, uma área livre cercada de edificações e emoldurada por suas fachadas, as quais estabelecem os limites e, ao mesmo tempo, contêm as aberturas para o espaço exterior (VAZ, 2010, p. 233).

Todavia, Rodrigues (2018) esclarece que a praça simboliza um conceito de pertencimento que vem da Antiguidade quando pertencer à cidade era participar dos diversos eventos nos quais as pessoas se reuniam para o debate, festividades ou reuniões diversas. A comunicação entre o que é de fora e o que é de dentro nas praças tornam-se claro quando a visão da praça física constitui referendo para a elaboração deste espaço enquanto lugar de ação e reação social.

Mesquita (2015) diz que “no Brasil, as praças e as ruas, como espaço público, desde os tempos da Colônia, são os locais que fazem parte da urbanidade e que ligam as pessoas ao desempenho da vida urbana ao ar livre”. Refletindo aos dias presentes a praça tem outras funções, e uma delas é a de “convívio social”.

Vaz (2010), traz o seu conceito de espaço público urbano, que são aqueles espaços que se entende por espaços abertos da cidade, são os lugares acessíveis à livre frequência, à passagem dos cidadãos e à comunicação entre diferentes pessoas em um ambiente público, ou seja, o espaço de ir e vir.

O termo “espaço público” contém em si duas dimensões. Uma territorial ou física, que se refere aos espaços abertos e acessíveis a todos. A outra, comunicativa ou política, que diz respeito aos “espaços” de interação comunicativa, como a comunicação social, a ação política e as expressões culturais, articulados ou não com a primeira dimensão (BRANDÃO, 2004).

Costa et al. (2006) exemplifica que, “O espaço público é uma categoria de classificação dos espaços urbanos – público se refere a tornar público, publicar, do latim *publicare*; pressupõe uma ampliação do espaço comum e a atribuição de um valor normativo àquilo que é acessível a todos”.

Bortolozzo e Barbosa (2019) complementam que as atividades opcionais e sociais tendem a resultar em maior interação e contato entre as pessoas, constituindo em elementos que contribuem para a efetivação da vida pública, visto que, ao estimular que as pessoas estejam na rua realizando atividades opcionais, faz com que se fomente a ocupação do espaço público, possibilitando uma sensação de segurança no entorno, ou mesmo uma certa identificação com determinados espaços da cidade, ou seja, torna-se um facilitador das interações sociais e um elemento relevante para o enriquecimento da vivência urbana.

Ainda no conceito do termo público, Vaz (2010, p. 27) apresenta àquela incessante em dicionários, como sendo “o que

concerne à coletividade em seu conjunto ou que dela emana por oposição a privado, aquilo que é do uso de todos ou acessível a todos”. Assim dessa forma podemos compreender que a população tem todo o direito de usar os espaços públicos da cidade, pode ser ela uma calçada, um parque, uma praça, ou seja, concede para a população uma informação, parecer e ideia de identidade urbana.

Martinez e Leme (2008) explica precisamente isso, o espaço urbano é justamente o lugar onde as transformações se dão na maior velocidade, geralmente motivadas pelos interesses econômicos e políticos ora presentes, neste caso, as necessidades sociais, principalmente das populações de baixa renda são colocadas em um plano secundário.

Os parques e praças são promotores dessa sociabilidade ao permitirem encontros com outras pessoas desconhecidas. A existência de praças públicas caracteriza o conceito de priorização da qualidade de vida da população. A praça está sempre se constituindo para ser uma boa opção de lazer; é nas praças que vemos as crianças correndo e se divertindo ao ar livre. Assim como os adolescentes se encontrando com os amigos do colégio, e os idosos indo para jogar baralho, passar o tempo e ver a movimentação e relembrar o passado. Devemos entender que este espaço, ou seja, as praças é um espaço livre para qualquer pessoa frequentar.

A praça pública como explica Rodrigues (2018) é um lugar de consumo e passagem, mas não apenas isso; ela congrega sensações, perspectivas, interações entre o passado, o presente, a fauna, a flora, o acesso e a reclusão.

As praças vão muito além de entender que elas são importantes para o embelezamento do bairro e da cidade. É um espa-

ço onde ocorrem as trocas culturais, trocas de conhecimento, é onde se tem uma grande função social e conseqüentemente um bem estar psicológico. É entender que nós seres humanos moldamos o espaço em que vivemos, ou seja, transformamos o espaço em que moramos.

Vaz (2010) aponta que, a praça gera um estímulo ao convívio, ao defrontar-se, publicamente, com a presença do outro. Constituindo-se um espaço público por excelência, a praça padroniza gestos, posturas e atitudes, que estimulam uma série de ações coletivas, e permitem estabelecer relações de vizinhança, definindo comportamentos de proximidade, ou distanciamento.

Uma análise geográfica dos espaços públicos tem a necessidade de compreender as ações e comportamentos aí presentes como associados à morfologia, à forma concreta de organização do espaço. É a partir dessa conexão que podemos produzir interpretações geográficas dos seus significados.

DIAGNÓSTICO SOBRE A REVITALIZAÇÃO DA PRAÇA DAS MÃES

A revitalização ocorreu na Praça das Mães e foi entregue para a população na sexta-feira no dia 06 de maio de 2022 em homenagem ao dia das mães, após a entrega da “nova praça”, o cantor Daniel fez um show na cidade de Catalão (GO) na avenida Raulina Fonseca Paschoal.

A Praça das Mães atualmente conta com uma cachoeira artificial que forma um riacho em meio a praça e no fim de seu percurso é um chafariz. “Foram investidos na execução do projeto arquitetônico da nova praça cerca de R\$ 3 milhões” (Prefeitura de Catalão, 2022). As árvores que haviam foram tiradas para dar lugares à pergolados, bancos, mesas de jogos,

playground, e quiosques que serão futuras lanchonetes, a praça é toda iluminada por *led*. Por muitos, agora ela é chamada de “Praça Moderna” ou “Praça Contemporânea”, que segundo Martinho (2021) estes espaços “misturam espaços públicos e privados, disfarçam infraestruturas urbanas e se integram a edificações, reagindo assim às questões das cidades modernas sem perder sua essência de lugar de foco de atividades em meio a uma zona urbanizada”.

Para entender sobre as modificações e alterações nos espaços públicos é necessário compreender a complexa transformação que ocorre neste espaço e em seu entorno. O ser humano é muito mais do que um simples ocupante neste espaço. Um grande questionamento que se tem em torno das revitalizações nas praças da cidade Catalão (GO) é que as revitalizações ocorrem para transformar este espaço e para melhorar a qualidade de vida naquele espaço e ao seu redor. Para entendermos melhor o que ocorre por de trás das revitalizações é simples. As grandes revitalizações destes espaços ocorrem através do poder público por políticas públicas sociais, isto é, os projetos, ações, programas voltados para a sociedade em busca de deixar este espaço adequado, acessível, confortável, iluminado, limpo e com bancos, o que contribui para que seja mais frequentado sendo um lugar de passeios, encontros e lazer. De certo modo as “revitalizações” aumentam a frequência de transeuntes, para que a população se sinta confortável e com uma sensação de segurança, e conseqüentemente serve como ponto de referência para alguns, assim a praça pública além de ser importante para o bairro em que se encontra ela carrega consigo uma história e um embelezamento para a cidade. É necessário que reformas e revitalizações sejam feitas nas praças públicas,

porém, preservando a sua arquitetura e a sua área verde pois assim este espaço não acabe sendo passível de esquecimento, um dos motivos seria a falta de segurança, a falta de sombras no espaço, e elementos atrativos.

Para entendermos melhor o que significa “revitalização”, Moura (et al., 2016) esclarece que a revitalização consiste na refuncionalização estratégica de áreas dotadas de patrimônio, ou seja, de objetos antigos que permaneceram inalterados no processo de transformação do espaço urbano, de forma a promover uma nova dinâmica urbana baseada na diversidade econômica e social.

Tanscheit (2017) explica brevemente que as práticas de renovação, requalificação, revitalização e reabilitação urbana são acionadas para contribuir para a resolução de uma ampla série de problemas urbanos [...] *revitalização* trata de recuperar o espaço ou construção; *renovação* trata de substituir, reconstruir, portanto, pode alterar o uso; *requalificar* dá uma nova função enquanto melhora o aspecto; e a *reabilitação* trata de restaurar, mas sem mudar a função. Cada um desses processos gera, portanto, resultados diferentes para a área urbana.

Compreendemos que se teve um grande investimento para a revitalização da Praça das Mães, a praça teve sua identidade completamente mudada, antes se encontravam bancos e algumas mesas de concreto, e o que mais chamava atenção eram as árvores que faziam sombras por toda a praça. Após as revitalizações a sua arquitetura mudou, as árvores deram lugar para jardins, pergolados, para um chafariz e para uma cachoeira artificial que lembra muito as cachoeiras artificiais encontradas nas praças e em outros espaços públicos na cidade de Caldas Novas (GO).

A Praça das Mães passou por uma grande transformação espacial o que deixou parte da população dividida, pois a praça continha uma excelente área verde em meio a tantos concretos. Atualmente a praça virou um espaço imagético onde se encontra belos jardins com várias espécies de plantas, e uma cachoeira artificial que faz com que chame a atenção de quem esteja passando ao seu redor fazendo com que a pessoa que esteja lá tenha contato com o “natural”, essa é uma das propostas realizadas, o que de fato é ilógico baseado numa praça que era repleta de árvores. De fato, uma praça pública urbana precisa de reformas, ela precisa estar bem limpa, iluminada, bem conservada para que a população possa usufruí-la como lazer, como ponto de descanso, para passar o tempo, para a observação de pessoas dentre outras finalidades.

A prefeitura da cidade de Catalão (GO) atualmente está revitalizando muitas praças, pois entendemos a necessidade da população em usar este espaço, e como ele contribui para toda a cidade. As praças que já foram revitalizadas da cidade são: Praça Getúlio Vargas; Praça Duque de Caxias; e a Praça das Mães, Praça dos Estudantes e a Praça da Fé. Todas as praças revitalizadas estão passando por uma mesma situação, as árvores que antes existiam, hoje dão lugar à arquitetura com design moderno para a cidade, uma excelente pavimentação, e encontram-se ainda geralmente palmeiras, gramas, e jardins com diferentes espécies para compor aquele espaço, o que acaba contribuindo para a embelezamento da praça. É justamente isso que boa parte da população não aprova com as novas revitalizações, pois se não há sombras para poder se esconder do sol, a frequência durante o dia acaba sendo bem passageira,

uma parcela da população foi esquecida nessas revitalizações, os aposentados perderam o seu lugar de convívio de constituir sua coletividade, assim como os transeuntes que paravam para poder se sentar debaixo de uma árvore e ficar na sombra. E assim a movimentação nesses espaços aumentam durante a noite, porque boa parte das pessoas que a frequentam fogem do sole do dia e querem conhece-la à noite com o clima mais ameno.

A própria relação com o lugar foi modificada de tal maneira que não se reconhecem mais como parte da história daquele lugar, é como se, durante o processo de revitalização e modernização o que é considerado “velho” deu lugar ao novo para existir, e nessa transição os próprios usuários, isto é, aqueles que se apropriaram daquele espaço e criaram histórias foram despossuídos do seu uso.

Serpa (2009) explica que as experiências e vivências nos espaços públicos podem ser classificadas de diferentes maneiras através da linguagem. Se o objetivo é buscar novas diretrizes para o planejamento urbano, paisagístico e ambiental, planejadores e usuários devem encontrar convergências nas linguagens que professam.

Ferreira (2019, p. 21) explica que a arborização desempenha diversas funções importantes nas cidades e suas áreas urbanizadas, relacionados aos aspectos ecológicos, estéticos, paisagísticos e sociais. As árvores proporcionam sombras, amenizam a temperatura e aumentam a umidade relativa do ar, melhorando a qualidade do ar e amenizando a poluição sonora, melhora a estética paisagística, entre outros aspectos, que proporcionam melhorias na qualidade de vida do cidadão. Assim uma cidade bem arborizada simboliza o desenvolvimento planejado da mesma.

A arborização urbana tem suas condicionantes estéticas e fisionômicas: raízes que arrebetam calçadas, árvores que atrapalham a fiação elétrica e outros mobiliários, galhos e folhas que caem, atratividade para cupins e outros insetos – essas são algumas das negatividades. Mas, há todo um universo de benefícios das árvores nas cidades. (FERREIRA. 2019, p. 09)

Serpa (2009) explica que “O conceito de “natureza” perpassa os mais distintos campos disciplinares da geografia ao urbanismo, do paisagismo ao planejamento urbano-regional. Especialmente no campo do planejamento urbano e paisagístico, o conceito de “natureza” é operacionalizado e manipulado através de estratégias ilusionistas, que priorizam as formas em detrimento dos conteúdos sociais inerentes a elas.

Na sequência foi realizada uma análise e discussão acerca da planta da Praça das Mães (urbanismo) que passou pela revitalização e foi entregue para a população no dia 06 de maio de 2022.

Ao examinar a planta da praça, figura 01, observamos ela vista de cima, analisamos que ela ocupa todo o quarteirão. Para o embelezamento e como interação para quem frequenta a Praça das Mães, ela conta com 2 (duas) pontes de madeira que passa por cima do riacho artificial feito de modo artístico e artesanal. Contém 3 (três) tipos de pergolado, somados dão o total de 7 (sete). Se encontra também 2 (duas) mesas para jogos com tabuleiros, já que os idosos frequentavam a praça para jogar dama e também baralho. Como pontos de descanso a Praça das Mães contém 27 (vinte e sete) bancos retangulares em concreto branco polido, 18 (dezoito) bancos retangulares em concreto branco polido com assento e encosto com madeira

criatividade, transmite conforto ao espaço, e acaba sendo uma circunstância a mais para decoração. Devemos entender que os parques urbanos, praças e jardins não tem o mesmo significado. Lima (1994) traz esta definição.

“Parque urbano é uma área verde, com função ecológica, estética e de lazer, entretanto com uma extensão maior que as chamadas praças e jardins públicos; as praças, são locais de convívio social e de encontro com a natureza, que podem contribuir para a formação e convívio da sociedade, uma praça inclusive, pode não ser uma área verde, quando não tem vegetação e é impermeabilizada, no caso de ter vegetação é considerada jardins, ou seja, uma praça ou parque pode ter vários jardins” (LIMA. 1994).

Encontra-se nos jardins da praça, 18 (dezoito) Palmeiras Jerivá (*Syágrus romanzoffiana*) alcançando de 8 a 15 metros de altura. 5 (cinco) Palmeiras Triangulo (*Dypsis decaryi*). 8 (oito) unidades de Jacarandá Mimoso (*Jacaranda mimosifolia*). 3 (três) Aroeira Salsa (*Schinus molle*), que são bastante comuns encontra-las em praças e calçadas, pois são árvores que suportam o clima quente do Cerrado brasileiro. 3 (três) Ipês Amarelos (*Handroanthus albus*). 6 (seis) Palmeiras Leque (*Licuala grandis*). Encontramos Antúrio (*Anthurium*), 22,00m² 10 unidades por m² 110 unidades. Palmeira Bambu (*Dypsis lutescens*), 25,00m² 5 unidades por m² 125 unidades. Capim do Texas Rubro (*Pennisetum setaceum*), que é uma forração ornamental muito bonita, fecha canteiros e jardins. E também encontramos Agapanthus (*Agapanthus africanus*), que é muito conhecido nos jardins urbanos do Brasil.

Nos jardins da praça, encontramos também a Liriope (Liriope), que é uma planta herbácea com aspecto de grama. Há também a Moreia (*Dietes bicolor*) que é muito usada para o paisagismo urbano. 22 (vinte e dois) Buxus (*Buxus sempervirens*) que é uma planta bastante usada para decorar jardins. 4 (quatro) unidades de Bambu Mossô (*Phyllostachys edulis*). 125 unidades de Orquídeas Bambú (*Arundina bambusifolia*). Encontramos a Trapoeraba Roxa (*Tradescantia pallida purpurea*), que é bastante vendida nos comércios e negócios como planta ornamental, tanto para o ambiente doméstico, quanto para o paisagismo ao ar livre. Encontramos também a Estrelitzia (*Strelitzia juncea*) 11,00m² 4 unidades por m² 44 unidades. 4 (quatro) unidades de Agave Dragão (*Agave attenuata*). Há também a Alocasia Amazonica (*Alocasia sanderiana*) 12,00m² 4 unidades por m² 48 unidades. 100 (cem) unidades de Dracena Tricolor (*Dracaena marginata*), que é uma planta de aparência única seus ramos podem ser mexidos para que fiquem retorcidos, dando um efeito mais escultural.

Encontramos também 20 (vinte) unidades de Guzmânia (*Guzmania*), elas são epífitas e apresentam algumas características em comum como folhas largas e macias. 20 (vinte) unidades de Bromélia Imperial (*Alcantarea imperialis*). 6 (seis) unidades de Tumbérgia Azul (*Thunbergia grandiflora*), que é uma trepadeira muito rústica e ornamental. 6 (seis) unidades de Bougainville Rosa (*Bougainvillea spectabilis*). Há 06,50m² de Grama Esmeralda (*Zoysia Japonica*) que é uma grama bastante resistente a variações de temperatura. ,50m² de Casca de Pinus. 500m de delimitador de jardim, o que promove mais beleza aos jardins, e traz um benefício fazendo com que a grama não se misture ou avance.

Por fim, para o divertimento e lazer das crianças, encontramos na Praça das Mães um playground que conta com 1 (um) gira-gira para cadeirantes, é bastante acessível e inclusivo. 1 (um) balanço triplo (3 a 12 anos). E conta também com 1 (um) escorregador individual (3 a 12 anos). Os dados quantitativos apresentados foram coletados através de outra planta da praça fornecida pela Prefeitura da cidade de Catalão (GO).

Gehl (2010) explica que o espaço público suaviza a fronteira entre estar sozinho e acompanhado, e permite que se esteja com outras pessoas sem estar com alguém especificamente, devido ao anonimato e à distância pública que oferece.

Souza (2017, p. 9) aponta que é neste período “atual” que surgem elementos concorrentes da praça, como os clubes, os parques, os shoppings centers, espaços característicos da modernidade, entretanto esses espaços se tornam como os outros espaços urbanos, impessoais e desfavoráveis ao contato e convívio social, significados estes opostos aos da praça que propõem o encontro, a conversa, o divertimento, e principalmente as trocas sociais e culturais.

Doxiadis (1966) diz que “Enquanto as cidades crescem, a distância entre os homens aumenta”. Assim entendemos que os espaços públicos tem um papel importante nessa relação. Apesar das retiradas de árvores que ali havia, a Praça das Mães ainda é muito importante pra cidade e para a população, a partir das observações ficou nítido que a frequência na praça é uma realidade permitindo a reunião de pessoas e até mesmo de famílias. O fato é que a nova arquitetura da praça que está chamando muita atenção da população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os espaços públicos urbanos em especial as praças públicas, tem sido alvo como objetos de estudo por diversas áreas do conhecimento, como na Geografia; História; Planejamento urbano; Arquitetura e urbanismo, dentre outras. Estudar a praça pública urbana como um espaço, traz consigo uma grande abertura para entender os processos que ocorreram e ocorrem ali, ou seja, a praça se organiza e se estabelece como uma das principais construções do espaço urbano, e da vida pública.

Chegamos à conclusão de que o espaço está em constante alteração, assim ele acompanha as transformações da sociedade. Devemos entender que em cada fase histórica, o papel de cada estrutura social assim como o seu conteúdo varia. As praças na contemporaneidade têm várias funções dentre elas proporcionar o lazer, encontros, ou seja, um espaço que a sociedade possa se socializar, a praça proporciona também pontos de encontro para manifestações, assim como local de trabalho para feirantes e até mesmo vendedores ambulantes. Serve também como parada de descanso, como um espaço imagético, ou seja, para tirar fotos e apreciar a paisagem. De modo afetivo a população que frequenta este espaço pode sentir felicidade, apego, lembranças afetivas que a praça pode propiciar.

Mesquita (2015) diz que o cidadão tem que valorizar, respeitar e entender o espaço público, sua função social. Entender que é um ser urbano dentro dos limites da ética, da moral e da cidadania. A urbanidade é um fator real, é para muitos uma necessidade. O ser humano é um ser social pertencente ao convívio social.

Ao estudar este espaço público especificamente falando da Praça das Mães, o presente artigo averiguou a importân-

cia deste espaço para a atividade da vida pública e exposição cotidiana na cidade. A praça tem um papel social muito grande para a vida da cidade. Então é fundamental cuidar das praças, pois a interação humana sempre vai ser o fator mais fundamental de uma convivência social na cidade, então a praça tem que estar sempre limpa, bem iluminada, ter um bom pavimento, ou seja, ter uma boa manutenção desse espaço e além de tudo, elas têm que possuir como foco a segurança. Existem muitas possibilidades de aproveitar as praças, por isso devemos ter um carinho muito especial com as praças da nossa cidade.

REFERÊNCIAS

ABRÃO, J. A. A. Concepções de Espaço Geográfico e Território. **Sociedade e Território**, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 46–64, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/3490>. Acesso em: 5 jun. 2022.

ARCHDAILY. Pequenas praças contemporâneas: 9 espaços de encontro e socialização por Giovana Martinho. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/964614/pequenas-pracas-contemporaneas-9-espacos-de-encontro-e-socializacao>>. Acesso em 24 julho de 2021.

BORTOLOZZO, G.; BARBOSA, S, H. Respeitável [espaço] público: o artista de rua como facilitador de interações sociais na cidade. IN: ROSANELI, A, F. (org.). **Olhares pelo espaço público**. Curitiba: Setor de Tecnologia da UFPR, 2019.

BRANDÃO, P. **Ética e profissões no design urbano**: convicção, responsabilidade, interdisciplinaridade. 2004. 326f. Tese (Doutorado em Espaço Urbano e Regeneração Urbana) - Departamento de Escultura, Universidade de Barcelona, Barcelona, 2004.

BRASIL ESCOLA. Espaço geográfico por, Paloma GUITARRARA. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/espaco-geografico.htm>. Acesso em 03 de fevereiro de 2023.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O espaço geográfico: algumas considerações.** In: SANTOS, Milton (Org.). *Novos rumos da Geografia brasileira.* São Paulo: Hucitec, 1982.

CORRÊA, Roberto Lobato. Espaço, um conceito-chave da Geografia. In: CASTRO, Iná Elias; **Geografia: conceitos e temas.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003, p. 15-47.

COSTA, E.; GUSMÃO, D.; MAFRA, F. M.; MOCOOCK, M. P.; CARNEIRO, A. R.; MELO, V. Metamorfoses do espaço público: a relação entre território e política na história da praça de Casa Forte. **Paisagem e Ambiente**, [S. l.], n. 22, p. 246-256, 2006. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/90660>. Acesso em: 26 jan. 2023.

DOXIADIS, C. **Between Dystopia and Utopia.** Hartford, Connecticut, The Trinity College Press. 1966.

FERREIRA, I. M. **Tratado sobre arborização urbana no município de Catalão** (Plano Técnico). Editora Modelo: Catalão (GO), 2019.

GEHL, J. **Cities for people.** Washington: Island Press, 2010. 285 p.

HARVEY, David. **Condição Pós-moderna.** São Paulo: Edições Loyola, 2005, ps.187-218.

INFOESCOLA navegando e aprendendo. Apresenta informações sobre educação. Conceito de Geografia por Caroline Faria. Disponível em: <https://www.infoescola.com/geografia/conceito/>. Acessado em 03/02/2023.

LEFÈBVRE, H. **La production de l'espace.** Paris, anthopos. 1975. *Le temps des méprises.* Paris, Stock. 1974.

LIMA, A. M. L. P. et al. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, 1994. São Luiz/MA. Anais... São Luiz: Imprensa EMATER/MA, 1994. p. 539 553.

MAXIMIANO, Liz, Abad. Considerações sobre o Conceito de Paisagem. Revista RAEGA, Curitiba, n. 8, p. 83-91, 2004.

MOREIRA, Ruy. O que é Geografia. São Paulo: Brasilense, 1992.

MOURA, Dulce et al. A Revitalização Urbana – Contributos para a Definição de um Conceito Operativo. Lisboa, Cidades, *Comunidades e Territórios*, n. 12/13, p. 15-34, dez. 2006.

OLIVEIRA, A. L et al. A Degradação Ambiental Decorrente da Expansão Urbana: Um estudo de caso – Catalão (GO). In: X Encontro de Geógrafos da América Latina. Anais. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, 2005. p. 10800-10819. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal10/Procesosambientales/Impactoambiental/13.pdf>>. Acesso em: 12 Nov. de 2022.

PEDROSA, J. B. **Arborização de cidades e rodovias**. Belo Horizonte: Instituto Estadual de Florestas-IEF/MG, 1983. 64 p.

PREFEITURA DE CATALÃO. Nova Praça das Mães é entregue aos moradores pela Prefeitura de Catalão. Disponível em: <<http://www.catalao.go.gov.br/site/nova-praaa-das-maes-a-entregue-aos-moradores-pela-prefeitura-de-catalao,NTV,MTE0MzkkMw.html>>. Acesso em 12 de Nov. de 2022.

RODRIGUES, Jussara Martins. **Da Ausência de Preservação do Patrimônio Histórico das Praças Centrais de Itumbiara (GO)** - 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Unidade Acadêmica Especial Geografia, Universidade Federal de Goiás, Catalão GO.

SANTOS, Milton, 1926-2001. **Pensando o Espaço do Homem** / Milton Santos. – 5. Ed., 3. reimp. – São Paulo: Editora da Universidade Federal de São Paulo, 2012. 96 p.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do Espaço Habitado: Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Geografia** / Milton Santos; em colaboração com Denise Elias. – 6. ed. 2. reimp. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014. 136 p.

SOUSA, Rafael, Oliveira de. **A Praça Como Lugar Da Diversidade Cultural**. (Texto disponível na internet, referência UNEMAT / Barra do Bugres). Disponível em: < http://need.unemat.br/4_forum/artigos/rafael.pdf>. Acesso em 12 de Nov. 2022.

URBANIDADES, Urbanismo, Planejamento Urbano e Planos Diretores. **Jane Jacobs e os parques de bairro, 2007**. Disponível em:<<https://urbanidades.arq.br/2007/09/18/jane-jacobs-parques-de-bairro/>>. Acesso em 24 de julho de 2021.

VAZ, N. P. **La place publique comme espace de communication - La place publique centrale de Florianópolis au Brésil et la place parisienne**. Saarbrücken: Editions Universitaires Europeennes (EUE), 2010.

WATPLAST. Piso podotátil: conheça as características do modelo de concreto. Disponível em: <<https://www.watplast.com.br/blog/piso-podotatil-conheca-as-caracteristicas-do-modelo-de-concreto/>>. 25/09/2019.

WRI BRASIL. A transformação de espaços públicos com a participação da população por Paula Tanscheit. Disponível em: <<https://wribrasil.org.br/pt/blog/2017/06/transformacao-de-espacos-publicos-com-participacao-da-populacao>>. Acesso em: 28 de junho de 2017.

PLANEJAMENTO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Paulo Henrique Kingma Orlando¹⁵

“O que marcou as formas dominantes de crescimento econômico a partir da revolução industrial é o caráter determinante da transformação tecnológica dos recursos naturais em relação a seus processos de formação e regeneração, o que repercutiu no esgotamento progressivo dos recursos abióticos e na degradação do potencial produtivo dos ecossistemas criadores dos recursos bióticos”.
(Enrique Leff, 2000)

Planejamento e gestão hídrica: o debate atual

A gestão dos recursos hídricos, atualmente muito difundida pelos vários territórios do globo terrestre, tem como ponto central a conservação desse recurso natural, tanto para as atuais quanto para as futuras gerações.

Para Setti et al. (2001):

¹⁵ Professor do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal de Catalão PPGeo/IGEO/UFCAT, e-mail: paulo_orlando@ufcat.edu.br

Gestão de recursos hídricos, em sentido lato, é a forma pela qual se pretende equacionar e resolver as questões de escassez relativa dos recursos hídricos, bem como fazer o uso adequado, visando a otimização dos recursos em benefício da sociedade. (SETTI et al. 2001, p. 44).

Para esses autores a gestão dos recursos hídricos se realiza mediante uma procedente vontade política. Através dessa motivação pode-se planejar o aproveitamento e o controle desses recursos e viabilizar os meios para implantar as obras e medidas recomendadas, controlando assim as variáveis que podem afetar as diretrizes e objetivos colocados no planejamento da gestão dos recursos hídricos.

Continuando, eles afirmam que as medidas e obras constantes no plano de recursos hídricos são o centro da administração desses, estando aí os instrumentos necessários como a outorga do direito de uso, o controle e a fiscalização. Salientam ainda que a administração dos recursos hídricos não é dependente da existência de um plano previamente elaborado, mas que a existência desse plano é um requisito extremamente importante.

Percebemos, dentro dessa formulação que a gestão dos recursos hídricos realiza-se através de procedimentos articulados e integrados, envolvendo o planejamento e a administração desses recursos.

O planejamento, assim entendido, teria como função avaliar as demandas e as disponibilidades desses recursos em horizontes de tempo futuro, buscando sua alocação entre os usos múltiplos das águas, visando conseguir o máximo de ganhos econômicos e sociais com a mínima degradação ambiental.

Assim, seria necessário planejar a longo prazo, tendo em vista tanto o tempo de maturação das obras hidráulicas e a vida útil das mesmas quanto os impactos causados e a irreversibilidade de algumas ações.

Esses autores afirmam ainda que a administração dos recursos hídricos corresponderia ao conjunto de ações que devem existir para viabilizar e tornar efetivo o planejamento, atendendo às questões relativas ao suporte técnico, jurídico e administrativo.

Para os mesmos alguns princípios fundamentais devem nortear o processo de gerenciamento dos recursos hídricos:

- O acesso aos recursos hídricos deve ser um direito de todos;
- A água deve ser considerada um bem econômico;
- A bacia hidrográfica deve ser adotada como unidade de planejamento;
- A água deve ser distribuída segundo critérios sociais e ambientais;
- Deve haver um sistema de planejamento e controle;
- A cooperação internacional deve visar ao intercâmbio científico e tecnológico;
- O desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento de recursos humanos devem ser constantes;
- Quando os rios atravessam ou servem de fronteiras entre países, a cooperação internacional é indispensável;
- Os usuários devem participar da administração da água;
- A avaliação sistemática dos recursos hídricos de um

país é uma responsabilidade nacional e recursos financeiros devem ser assegurados para isso e

- A educação ambiental deve estar presente em toda ação programada. (SETTI et al. 2001, p. 61).

Observando outras posições, vamos encontrar em Silva e Pruski (2000) a seguinte afirmativa:

Um processo de gestão, seja ambiental ou de recursos hídricos, deve ser constituído por uma política que estabeleça as diretrizes gerais, por um modelo de gerenciamento, que estabeleça a organização (ou configuração) administrativa e funcional necessária para tal e por um sistema de gerenciamento, constituído pelo conjunto de organismos, agências e instalações governamentais e privadas, para a execução da política, por meio do modelo adotado e tendo por instrumento o planejamento ambiental. (SILVA; PRUSKI, 2000, p. 5).

Como vimos, são afirmados três pontos, ou seja, uma política que estabeleça as diretrizes gerais, um modelo de gerenciamento responsável pela arquitetura administrativa e funcional e um sistema de gerenciamento que corresponda aos organismos, agências, instalações, tanto governamentais como privadas, viabilizadores do modelo de gestão adotado.

Assim, são colocados alguns pontos tidos como nodais para a discussão da gestão hídrica. O primeiro se revela pela dimensão política que assume a gestão, com todas as questões a ela relativas, como vimos anteriormente. O segundo ponto coloca em evidência o modelo de gerenciamento que, em suma, revela a opção feita, a adoção de uma arquitetura que articule

princípios, objetivos e instrumentos de gestão com os entes administrativos então criados. Por fim, a dinâmica posta sobre o modelo, o seu funcionamento, levaria à existência de um sistema de gerenciamento, estando este em grande medida assentado sobre os órgãos de gestão criados.

Retornando a Setti et al. (2001), observamos que suas posições são bem objetivas quanto à gestão dos recursos hídricos. Diríamos até mesmo aplicadas, pragmáticas, mas tal fato não omitiu algo importante sobre a questão, pois os autores sempre mantêm a posição de que, no início do processo, prevalece uma vontade política. Apenas uma observação deve ser feita: nesse aspecto, não se desenvolveu com a profundidade requerida o debate sobre de onde parte essa vontade política, seu poder sobre a sociedade como um todo e o grau de comprometimento efetivo da política emanada dessa vontade com uma gestão eficaz dos recursos hídricos, que beneficie o conjunto da sociedade de forma equitativa.

A discussão da gestão hídrica pelos governos no país tem passado em grande medida pelo estabelecimento de princípios que buscam nortear as diretrizes, os objetivos e as metas a serem alcançadas. Tem sido pautada em aspectos técnicos e normas jurídicas, além de planos e programas que buscam construir um conjunto de determinações e recomendações a serem seguidas para o atendimento dos interesses dos governos e dos grupos interessados na utilização das águas.

Também ao abordar o interesse coletivo na gestão dos recursos hídricos não tem considerado, na justa medida, o fato de que vivemos numa sociedade de classes, onde os interesses dos grupos dominantes se fazem presentes, acima de tudo, na vontade política de acumular capital e utilizar os recursos

ambientais e hídricos em seu proveito e não no da sociedade como um todo.

Assim, vejamos:

O sistema institucional de administração de recursos hídricos é de tal complexidade e se relaciona com interesses tão relevantes, que não pode ser estabelecido em curto prazo e sem obstáculos. Para isso é preciso definir uma estratégia. As pessoas, [grifo nosso], convencidas da necessidade de definição de uma política de recursos hídricos, precisam conhecer os seus aliados e os seus opositores, e empreender ações de congregação dos interesses no estabelecimento da política e na desarticulação dos que a ela se opõem. Para tanto, seria fundamental selecionar as pessoas e grupos que colocam o interesse público acima dos interesses particulares e corporativistas, pois as preocupações de gestão dos recursos hídricos somente podem prosperar em ambiente em que o interesse público prevaleça. As obras de aproveitamento e controle dos recursos hídricos exigem vultosos investimentos, principalmente para países como o Brasil e ainda carentes de infra-estrutura básica. (SETTI et al. 2001, p. 62).

Como observamos, não há a clareza devida sobre a dinâmica da acumulação do capital na sociedade, afirma-se que com a conscientização de pessoas e grupos, que põem o interesse público acima do particular, a equação se resolve e se define em uma gestão efetiva dos recursos hídricos. Essa forma de encarar a realidade traz em seu bojo a desconsideração de que o interesse público, coletivo, de toda a sociedade, não se mani-

festa com uma conscientização parcial do tipo “temos que preservar a natureza e os recursos hídricos”, mas com uma visão aguçada que revele a estrutura e os processos sócio-espaciais da acumulação capitalista, para podermos efetivamente auferir uma visão correta dessa realidade.

Contudo, se não podemos cair no discurso fácil, imprudente, também não podemos cair no imobilismo de que nada pode ser feito diante da atual realidade em que vivemos, uma economia globalizada a serviço da acumulação capitalista. O que nos parece evidente é que temos que ter clareza dos desafios e limites dos modelos de gestão e da própria gestão dos recursos hídricos em prática, pois se estabelecem contradições fundamentais como aquelas de conciliar interesses coletivos com objetivos de frações de classe que buscam, acima de tudo, uma apropriação da natureza em todos os seus atributos, inclusive os recursos hídricos, para atender aos seus interesses.

Essa clareza nos remete a que tracemos estratégias que visem à transformação da sociedade como um projeto histórico e a trabalharmos, hoje, certos dos desafios e dos limites postos para uma efetiva gestão dos recursos hídricos. Assim, ao compreendermos as contradições existentes na sociedade, poderemos lutar pelos ganhos possíveis dentro do processo de gestão hídrica em curso, tendo uma participação efetiva nos fóruns decisórios (comitês), buscando trazer para a base da sociedade a discussão sobre a utilização das águas, uma vez que tais fóruns são arenas de luta política.

O modelo de gestão hídrica adotado no país

Antes de entrarmos na discussão propriamente dita das políticas de gestão hídrica em implementação no país, julga-

mos procedente verificarmos alguns pontos importantes dessa questão. Nesse particular, salientamos a existência de um modelo de gestão hídrica incorporado nas políticas de gestão dos recursos hídricos tanto em nível nacional como estadual. Trata-se, na verdade, do denominado modelo sistêmico de integração participativa.

O modelo sistêmico de integração participativa representa para vários autores¹⁶, o mais moderno dos modelos de gestão hídrica, devendo ser seguido por todos. Assim, argumentam que tal modelo, baseando-se em objetivos estratégicos, leva à reformulação institucional e legal da gestão hídrica, caracterizando-se por uma estrutura sistêmica, na forma de uma matriz institucional de gerenciamento, que responde pelas funções de gerência.

Esse modelo adota, segundo Lanna (1995), três instrumentos básicos:

- Instrumento 1. *Planejamento estratégico por bacia hidrográfica*: baseado no estudo de cenários alternativos futuros, estabelece metas alternativas específicas de desenvolvimento (crescimento econômico, equidade social e sustentabilidade ecológica) no âmbito de uma bacia hidrográfica. Vinculados a essas metas são definidos prazos para concretização, meios financeiros e os instrumentos legais requeridos.
- Instrumento 2. *Tomada de decisões através de deliberações multilaterais e descentralizadas*: implementação da negociação social, baseada na constituição de um comitê de bacia hidrográfica do qual participem

representantes de instituições públicas, privadas, usuários, comunidades e de classes políticas e empresariais atuantes na bacia. Esse colegiado tem a função de propor, analisar e aprovar os planos e programas de investimentos vinculados ao desenvolvimento da bacia, com base na comparação dos benefícios e custos correspondentes às diferentes alternativas.

- Instrumento 3. *Estabelecimento de instrumentos legais e financeiros*: Com base no planejamento estratégico e nas decisões do colegiado, são estabelecidos os instrumentos legais pertinentes e as formas de captação de recursos financeiros necessários para implementação de planos e programas de investimentos. (LANNA, 1995, p. 80-83, grifos do autor).

Desenvolvendo a discussão, o autor demonstra que o planejamento estratégico por bacia deve considerar que os interesses de uso, controle e proteção das águas provêm de diversos setores. Assim tem-se, portanto, que conhecer os diversos planos setoriais de longo prazo, procedendo à sua quantificação e estabelecendo uma hierarquia no tocante às interações de uso, controle e proteção dos recursos hídricos. Dessa forma, tornar-se-ia possível a elaboração de um plano multissetorial com visão de longo prazo, procurando compatibilizar os interesses entre si e desses com as disponibilidades hídricas. Outro ponto destacado é a necessidade de se considerar a dinâmica sócio-econômica e ambiental de cada bacia com o passar dos anos; isso requer que no planejamento haja a elaboração de cenários alternativos, possibilitando a base para planejamentos setoriais também dinâmicos. Salienta ainda o autor que as

decisões tomadas devem privilegiar opções de uso, controle e proteção futura dos recursos hídricos de uma bacia.

Assim Lanna (1995) encerra seus comentários sobre o planejamento estratégico:

O planejamento estratégico contrasta com os programas circunstanciais do modelo econômico financeiro, por considerar unificadamente os problemas de desenvolvimento da bacia (crescimento econômico, equidade social e sustentabilidade ecológica) no longo prazo. Como consequências, são previstos os programas de estímulo econômico e os instrumentos legais requeridos para atendimento das necessidades de caráter social e ecológico. (LANNA, 1995, p. 80).

Nesse ponto, julgamos importante destacar que para a efetiva análise desse modelo torna-se necessária sua contextualização dentro da realidade brasileira, o que permitirá ver como se comporta tal modelo dentro da arena de interesses sócio-econômicos que se estabelece tanto no âmbito da União quanto no âmbito dos estados, municípios e da própria bacia hidrográfica.

Tratando dos comitês de bacia, compreendidos como o lócus da tomada de decisões de forma multilateral e descentralizada dentro desse modelo, Setti et al. (2001) salientam que sua importância reside no fato de promoverem a negociação social, através de uma discussão transparente e inequívoca. Para eles, os demais modelos de gestão hídrica são os maiores demonstradores da necessidade dessa negociação social, pois são comuns contendas e litígios que se arrastam por anos quando não há essa negociação, sem falar na degra-

dação dos recursos hídricos tanto no seu aspecto quantitativo quanto qualitativo. Tais fatos ocorreriam mesmo onde existem entidades gestoras, mas fora do modelo sistêmico de gestão participativa.

Para os autores, o poder público tem papel fundamental nesse tipo de modelo de gestão e não deve abdicar de sua função de gestor e coordenador do processo, mas ao mesmo tempo, deve promover uma descentralização do gerenciamento, dando espaço à intervenção dos diversos segmentos interessados.

Buscando argumentos em defesa do modelo sistêmico de gestão participativa eles vão a Tonet e Lopes¹⁷ (apud SETTI et al. 2001), que colocam:

As formas de participação têm origem na crescente conscientização de que o direcionamento e a influência para a obtenção de objetivos comunitários dependem da forma como o poder é utilizado e da maneira como são tratados os conflitos de interesse. Surge, de um lado, como aspiração da sociedade, que aos poucos vem acentuando suas práticas nesse sentido [...] de outro lado, surge como estratégia para aumentar a eficácia e a efetividade na gerência. Isto porque, devido ao fato de permitir envolver os interessados em todas as etapas do processo de busca de objetivo, tem maior probabilidade de fazer ocorrer os resultados esperados e de atender as expectativas dos atores. (TONET; LOPES apud SETTI et al. 2001, p. 115).

Setti et al. (2001), comentando o exposto, afirmam que

17 TONET, H. C. e LOPES, R. G. F. **Alternativas organizacionais mais adequadas para viabilizar o uso dos instrumentos de avaliação de impactos ambientais e gerenciamento de bacias hidrográficas.**

essa experiência de gestão viabiliza a tomada de decisão que, na visão da maioria dos participantes do comitê, melhor atenderá aos interesses comuns. Salientam, contudo, que cabe ao poder público responder pela satisfação dos interesses do coletivo que extrapola a bacia, como o município, o estado e o país, pondo certa limitação decisória aos comitês. Por último, salienta que com a participação efetiva nos comitês evitam-se as decisões de gabinete.

Já Lanna (1995), analisando os instrumentos desse modelo de gestão hídrica, afirma que o livre mercado, por si só, não é capaz de promover o uso socialmente ótimo dos recursos hídricos, sendo para isso requerido:

- A implementação de instrumentos legais especificamente desenvolvidos para a bacia, na forma de programas ou planos diretores, enquadramentos dos cursos d'água em classes de uso preponderantes, criação de áreas de interesse ecológico ou de proteção ambiental etc.;
- A outorga do uso dos recursos hídricos, incluindo o licenciamento de lançamentos de resíduos, através de cotas. A outorga é um instrumento discricionário de que o poder público (federal e estadual) dispõe – enquanto proprietário constitucional das águas – para promover o seu uso adequado, sob o ponto de vista da sociedade como um todo.
- A cobrança pelo uso dos recursos hídricos, incluindo o lançamento de resíduos nos corpos d'água. Esse instrumento, que pode ser usado para gerar recurso para investimentos na bacia, principalmente, e para estimular o uso socialmente adequado da água, em caráter

complementar, constitui-se na aplicação do princípio poluidor-pagador e usuário-pagador.

- O rateio das obras de interesse comum entre seus beneficiários. Trata-se de desdobramento do instrumento anterior, que conjuga o caráter financeiro com a promoção da justiça fiscal, e impõe o custeio de uma obra aos seus beneficiários diretos. (LANNA, 1995, p. 82-83).

Dentre as questões apontadas por Lanna, acima, destaca-se a outorga como uma atribuição da União e dos estados para promover o uso adequado da água, o que representa, de certa forma, limitação aos comitês. Contudo, ao estabelecer os critérios de outorga segundo os interesses dos comitês, cria-se em tese um instrumento de racionalização do uso da água, quando outros instrumentos de indução não funcionarem. Quanto à cobrança pelo uso da água destaca que esse instrumento pode ser usado para angariar recursos para investimentos na bacia e estimular o uso socialmente adequado da água. Aqui estariam colocados os princípios do usuário-pagador e do poluidor-pagador.

No último ponto, coloca a necessidade de os beneficiários diretos de determinada obra ou intervenção dividirem no todo ou em parte, os custos da mesma. Segundo o autor, busca-se uma justiça fiscal, uma vez que quem se beneficia diretamente deve assumir um encargo fiscal maior. Lembra ainda que a gestão de uma bacia envolve intervenções estruturais (barragens, sistema de distribuição de água, irrigação etc.) e não estruturais (criação de comitês, projetos educativos, extensão rural etc.) e que estas necessitam de recursos que não devem ser pagos pela sociedade como um todo, entrando aí os beneficiários diretos

com o pagamento de certa quantia, rateada entre os mesmos. Assim a sociedade, como um todo, não pagaria por investimentos específicos em determinadas bacias. Uma situação singular seria a daquela bacia onde não houvesse a possibilidade desse rateio, nesse caso, a sociedade, como um todo, bancaria o custo dos investimentos necessários à sua gestão e desenvolvimento, traduzindo-se tal solução num fato de redução de desigualdades regionais.

Encerrando, comenta que a cobrança pelo uso da água, é um instrumento que ainda encontra resistência, no entanto, argumenta que a idéia é que na bacia possam ser gerados os recursos necessários para os investimentos pertinentes à sua efetiva gestão.

A seguir, expomos a visão que Setti et al. (2001) têm sobre o modelo sistêmico de integração participativa:

Sob a ótica da administração de organizações, esse modelo poderia ser classificado como sistêmico contingencial. Segundo tal modelo, sendo a organização um sistema aberto, o que nela ocorre depende ou resulta do que ocorre no ambiente. É, portanto, enfatizado o ambiente em que se insere a organização, e como suas necessidades mutáveis e diversificadas agem sobre a dinâmica da organização e a rede resultante de relações formadas em decorrência das demandas surgidas e das respostas emitidas. Nada é fixo, tudo é relativo e, por isso, leva à valorização do papel da negociação social pelo gerenciamento das águas, e prevê a criação de instâncias específicas para realizá-lo. (SETTI et al. 2001, p. 118).

Como vimos anteriormente, esse modelo de gestão hí-

drica, intitulado de sistêmico de integração participativa, apresenta peculiaridades que colocam para a gestão hídrica novos conceitos e ferramentas. Destacam-se nesse sentido o planejamento estratégico por bacia hidrográfica, a tomada de decisão de forma multissetorial e descentralizada (através dos comitês de bacia) e a aplicação de instrumentos financeiros e legais.

Os autores citados centraram suas atenções na gestão hídrica conforme o modelo sistêmico de integração participativa e buscaram revelar suas possibilidades. Contudo, reconhecem a dinamicidade social como um elemento que interage com esse modelo, fazendo com que o mesmo possa se adaptar às novas arquiteturas sociais com o tempo, ou seja, as futuras configurações de interesses das frações de classe presentes no seio da sociedade. Nesse caso, entendemos que mesmo procedendo assim, os autores, embora reconheçam essa arquitetura e sua dinamicidade social, não avaliaram com a devida profundidade como a mesma interfere na gestão hídrica segundo o arranjo do modelo sistêmico de integração participativa.

Num primeiro instante podemos ser levados a acreditar que o aceno à participação da sociedade organizada no processo de negociação social, através de seus vários grupos de interesse, garanta a adoção de um modelo democrático de gestão hídrica, modelo esse que realmente caminhe na direção de um desenvolvimento sócio-econômico nas bacias hidrográficas com sustentabilidade ambiental.

Entretanto, se pararmos para observar mais atentamente a realidade social e seu dinamismo, vamos verificar que a implementação de um parlamento, para discutir e deliberar sobre as questões relativas aos recursos hídricos, não garante por si só o êxito de um modelo de gestão. É preciso ir além,

compreender o contexto sócio-espaical no qual tal modelo está ou estaria inserido.

Necessariamente temos primeiramente que observar que o mundo atual foi sendo construído pelos diversos tempos históricos que se sucederam e, configura-se, na atualidade, como uma sociedade dividida em classes, com distintos papéis sociais a cumprir, sob a tutela de um ente chamado Estado-Nação.

Dessa forma, o Estado, como gestor sócio-territorial, visa, primordialmente, atender aos imperativos do modelo econômico hegemônico no mundo moderno. Esse Estado - Nação ao propor um modelo de gestão hídrica sistêmico de integração participativa e descentralizada, na verdade, apresenta um instrumento de gestão sócio-territorial. Por isso o modelo de gestão hídrica está, de certa forma, afinado com o papel gestor territorial do Estado e, assim, acaba por conter em si a função de cumprir um duplo papel: dirimir tensões sociais, acatando os anseios da sociedade, e atender aos interesses da acumulação do capital.

É importante reconhecer os comitês como uma arena política onde os resultados do processo vão depender do arranjo de forças ali presentes. O Estado e os grandes grupos econômicos, esses representados em sua maioria por grandes usuários, têm desempenhado, no geral, papel de protagonistas, ficando a sociedade civil prejudicada em sua representação por dificuldades tanto de ordem econômica (ir às reuniões representa gastos e demanda tempo) quanto operacionais, como o espaço da sociedade civil ser ocupado por associações de usuários e consórcios municipais.

Uma vez colocado esse modelo dentro do contexto da economia capitalista dos dias atuais, podemos observar seus desafios e suas limitações em dar respostas aos grandes pro-

blemas ambientais e hídricos que presenciamos na atualidade no país.

Para não deixarmos de falar no planejamento estratégico, apenas colocamos que cabe avaliar em que direção esse planejamento vai e quais interesses, ao final das contas, ele vai atender. Nesse particular, cabe realizar uma leitura crítica de seus objetivos, pois só assim poderemos ver em que medida ele caminha na direção de atender às demandas sociais como um todo. Mesmo sinalizando nessa direção, interesses contrários poderão surgir das frações de classe preocupadas, prioritariamente, com a acumulação de capital, que tenderão a inviabilizá-lo, quando for necessário, dando vez à produção do espaço de uma maneira que garanta a geração e a acumulação de riqueza para as classes hegemônicas.

Assim, vemos a necessidade de contextualizar tanto o modelo de gestão hídrica implantado no país quanto a própria dinâmica desse modelo em prática diante dos interesses contraditórios existentes no seio da sociedade. A exploração dos recursos ambientais e hídricos está no centro do desenvolvimento das atividades produtivas e, portanto, existe um movimento para que a gestão territorial e hídrica seja apropriada tanto pelo Estado quanto pelos agentes hegemônicos da sociedade voltados para a organização e caracterização dos diferentes lugares, com vistas à obtenção do máximo proveito do território e de seus recursos.

Posta esta assertiva, somos levados a dizer que o modelo de gestão hídrica intitulado de sistêmico de integração participativa não foge à atual dinâmica social e ao papel do Estado e dos agentes sociais hegemônicos, mas, pelo contrário, contamina-se dessa dinâmica e é produto dessa própria realidade, uma vez

que foi gestado, em boa medida, pelo Estado e pelos agentes hegemônicos presentes na sociedade.

Diante de todos os elementos e discussões realizadas, vamos observar mais detalhadamente a política de gestão dos recursos hídricos implementada no Brasil.

Políticas públicas: a Política Nacional de Gestão Hídrica

Nesse tópico vamos efetuar uma leitura do que está sendo proposto, em termos de políticas públicas, para a gestão hídrica no nível nacional. Como poderá ser observado, tal política possui uma arquitetura própria com fundamentos e objetivos bem definidos e alguns instrumentos de gestão, como os planos de bacias, a outorga pelo uso da água e a cobrança pelo uso da água entre outros.

A Política Nacional de Recursos Hídricos

A instituição, por lei, da Política Nacional de Recursos Hídricos trouxe uma série de diretrizes a serem seguidas e implementadas pelo Estado com o objetivo de exercer a gestão hídrica no território nacional.

Essa política, expressa na Lei Federal nº. 9433/97 coloca como pontos fundamentais o planejamento estratégico, a existência de colegiados (comitês para a negociação social) e o uso de instrumentos de gestão de caráter legal e financeiro.

Para os agentes governamentais essa Lei expressa o esforço do Estado em planejar o uso racional dos recursos hídricos, como assinala o Ministério do Meio Ambiente, através da Secretaria de Recursos Hídricos, em publicação comentada dessa Lei nº. 9433/97 (BRASIL/MMA, 1997a):

Representando um instrumento valioso para o balizamento das ações que visam assegurar a plenitude dos cursos d'água espalhados pelo Brasil, a Política Nacional de Recursos Hídricos veio resgatar a questão histórica de uma política específica para os nossos recursos hídricos. Ela veio possibilitar, por exemplo: que as bacias hidrográficas sejam trabalhadas dentro de seus limites e seus potenciais hídricos; a utilização de novos paradigmas aos usos múltiplos da água, permitindo o acesso a todos os usuários; além do reconhecimento como recurso finito, vulnerável e com valor econômico. Destaque para o princípio da gestão descentralizada e participativa, onde as discussões sobre a melhor maneira de lidar com a água estão sendo geradas pelas próprias localidades. (BRASIL/MMA, 1997^a, p.1)

Conforme essa concepção podemos observar, na Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pelo instrumento legal mencionado, princípios, objetivos, instrumentos e uma organização de gestão hídrica englobando órgãos e entidades.

Como princípios básicos temos:

- a. A Bacia Hidrográfica como unidade territorial de planejamento. Tal princípio busca definir os limites dessa unidade de planejamento, procurando facilitar o levantamento de dados, diagnósticos, prognósticos e proposições, mediados pela participação da sociedade. A Bacia Hidrográfica é sem dúvida a porção territorial na qual se é capaz de efetuar estudos e avaliações mais acuradas sobre a dinâmica do balanço hídrico e dos fatores aí intervenientes. Além disso possibilita a formação de uma consciência sobre a utilização múltipla

tipla e conjunta da água pela comunidade assentada na bacia.

- b. O uso múltiplo das águas. Tem-se com esse princípio o reconhecimento, como já visto, da água como um recurso que atende a diversos usos e está afeto ao planejamento de diversos setores da economia e da sociedade. A Política Nacional de Recursos Hídricos busca com esse reconhecimento quebrar a hegemonia que o setor hidroelétrico brasileiro assumiu no controle e utilização desse recurso. Não parece tarefa fácil, mas há que se considerar que tal princípio busca a valorização de outros setores da economia e da sociedade na discussão e gestão do uso múltiplo das águas.
- c. A água como um bem finito e vulnerável. Quanto à finitude desse recurso a Política Nacional reconhece que a água doce disponível se torna finita à medida que existe uma dada quantidade de água doce que não pode ser ampliada, em grandes volumes, por vontade do Homem. Sua vulnerabilidade é por demais reconhecida na medida dos fatos observados de degradação de córregos e rios espalhados pelo país e pelo mundo.
- d. O valor econômico da água. Como visto em parágrafos anteriores, o reconhecimento do valor econômico da água deve-se ao fato de que a mesma é encarada, entra, como insumo em diversos processos produtivos e, portanto, acaba tendo um valor que lhe é atribuído. Desse fato nasce a discussão da outorga e cobrança pelo seu uso.
- f. Gestão descentralizada e participativa. Nesse ponto busca-se a descentralização da gestão dos recursos hídricos e a participação da sociedade, através de

seus segmentos organizados, na gestão dos recursos hídricos como mecanismo inovador. Intenta-se assim um envolvimento dos agentes e atores envolvidos no processo de gestão do território e das águas das bacias hidrográficas. (ORLANDO, 2001, p. 12).

Já como objetivos básicos da Política Nacional de Recursos Hídricos foram elencados três, que são os seguintes (MMA, 1997a):

- I assegurar à atual e futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III a prevenção, e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrente do uso inadequado dos recursos naturais (MMA, 1997a, p.13).

Percebe-se a busca por uma racionalidade no uso da água a fim de garantir seu uso para as atuais e futuras gerações. Essa ação parece assentar-se no conceito de desenvolvimento sustentável, contudo, como vimos anteriormente, seu alcance não está separado de mudanças estruturais na sociedade.

Os instrumentos propostos para se alcançar os objetivos acima elencados baseiam-se em experiências ocorridas em outros países, como a França, por exemplo, das quais se faz, implicitamente, uma leitura positiva da aplicação de tais instrumentos.

Ainda, dentro da Política Nacional de Recursos Hídricos constam os seguintes instrumentos:

- a. O Plano Nacional de Recursos Hídricos. Representa o plano programático a nível nacional. Foi concebido como o instrumento consolidador dos planos diretores de recursos hídricos elaborados por bacia hidrográfica e busca ter um caráter dinâmico representando um processo de planejamento, avaliações e atualizações.
- b. A outorga de uso das águas. É o instrumento pelo qual há a permissão, a licença ou concessão para se fazer o uso da água, enfim, é o instrumento de controle do uso da água.
- c. A cobrança pelo uso da água. É um dos instrumentos que gera maior discussão, sua finalidade, segundo a proposta da Política Nacional de Recursos Hídricos é, principalmente, a de criar condições de equilíbrio entre a oferta e a demanda pela água entre os diversos usuários competidores além é claro de angariar recursos para a gestão da bacia.
- d. O enquadramento dos corpos d'água em classes de usos. Tal instrumento busca enquadrar cada curso d'água, ou segmento deste, em classes de uso. Assim um curso d'água ou seu segmento passa a ter que possuir ou alcançar determinadas características em suas águas, características essas vinculadas ao seu uso ou destinação. Busca-se com esse instrumento estabelecer um controle sobre a qualidade das águas, fortalecendo a relação entre qualidade dos recursos hídricos e uso–manejo e ocupação das terras de uma bacia, induzindo-se assim a necessidade de um planejamento ambiental.

- e. O Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos. É o sistema proposto para coletar, organizar, analisar e difundir a base de dados relativos aos recursos hídricos. Inclui nesses dados os usos da água por bacia hidrográfica e por atividade, o balanço hídrico dos mananciais, o tipo de ocupação do solo das bacias, etc. Tem como finalidade prover aos usuários, aos gestores e à sociedade as informações necessárias à tomada de decisões. (BRASIL/MMA, 1997a, p.7-8).

Por fim, foi estabelecida a criação de uma estrutura administrativa com órgãos e entidades para realizar a implementação da referida política. Esse arranjo institucional conta com os seguintes órgãos e entidades:

- Conselho Nacional dos Recursos Hídricos. É o órgão superior do sistema e tem como prerrogativa decidir sobre as grandes questões do setor e minimizar ou dirimir os conflitos de maiores proporções;
- Os conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal. Tais Conselhos, embora não tenham especificadas suas competências claramente na Lei Federal 9433/97, atuam no âmbito estadual com atribuições análogas ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Vários estados já criaram seus conselhos, vinculados, geralmente, a uma Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, e ambos têm tido papel destacado na elaboração de planos estaduais de recursos hídricos, dividindo os territórios estaduais em bacias hidrográficas representativas para criação dos comitês de bacias. Cada estado tem adotado sua política pró-

pria, aprovada em lei, no tocante aos recursos hídricos, respeitadas as diretrizes gerais da União e no âmbito de suas atribuições constitucionais.

- Comitês de Bacias Hidrográficas. Representam, para os proponentes da Política Nacional de Recursos Hídricos, uma inovação na administração pública no país. É um colegiado, sua composição envolve representantes da administração federal, estadual e municipal ligados à gestão territorial e dos recursos hídricos, além da sociedade civil organizada e dos usuários de água da bacia. Constitui-se para esses atores, no fórum de discussão e decisão no âmbito de cada bacia hidrográfica, sendo chamado “*O Parlamento das Águas da Bacia*”.
- As Agências de Águas. Representam uma estrutura administrativa de cunho técnico que visa dar suporte ao seu respectivo comitê de bacia. Tem por atribuição gerir os recursos oriundos da cobrança pelo uso da água e realizar estudos de ordem técnica sobre a bacia, como a elaboração do plano diretor de recursos hídricos da bacia a ser enviado ao comitê para análise, discussão e aprovação.
- As organizações civis de recursos hídricos. Representam as entidades que atuam na discussão, planejamento e gestão dos recursos hídricos extra comitê como associações, consórcios intermunicipais e associações de usuários. Seu papel, dentro do sistema criado, fica sendo o de monitoramento dos comitês, inclusive com direito a representação nos mesmos, além de ser co-participantes do processo decisório e de gestão. (BRASIL/MMA, 1997a, p. 8-9).

A Lei Federal nº. 9433/97 ainda situou, no Ministério do Meio Ambiente, através da Secretaria Nacional de Recursos Hídricos, o papel da Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Tal papel é hoje exercido pela Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (SNSH) ligada ao Ministério do Desenvolvimento Regional. Um dos grandes trabalhos que foi desenvolvido pela Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos foi o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

Com a criação da Agência Nacional de Águas (ANA), pela Lei nº. 9984/2000, hoje intitulada Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, houve uma transferência de atribuições da Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos para esta. Além dessa transferência de competências houve a delegação de outras, tornando a ANA, efetivamente, na entidade federal responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Assim, a ANA passa a integrar a estrutura administrativa da Política Nacional de Recursos Hídricos, cabendo à mesma: supervisionar, controlar e avaliar as ações e atividades decorrentes do cumprimento da legislação federal pertinente aos recursos hídricos; disciplinar, em caráter normativo, a implementação, a ordenação, o controle e a avaliação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos; e implementar em articulação com os Comitês de Bacias Hidrográficas a cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio da União.

Como pode-se perceber, a ANA fica numa posição central dentro da gestão dos recursos hídricos nacionais, e como uma agência já consolidada, a ANA tem papel preponderante nos rumos da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Dessa forma, colocamos as linhas mestras do marco regulatório da gestão dos recursos hídricos no Brasil que se complementa com legislações estaduais de recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei n. 9433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de recursos Hídricos, regulamenta o Inciso XIX do art. 21 da lei n. 8001, de 13 de março de 1990, que modificou a lei n. 7990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, 1997. Disponível em : < <https://www.planalto.gov.br/> > Acesso em 02 de jan. 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Política Nacional de Meio Ambiente**. Brasília: MMA, 1997a, 35p

_____. **Lei n. 9984 de 17 de julho de 2000**. Dispõem sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA - , entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Brasília, 2000. Disponível em : < <https://www.planalto.gov.br/> > Acesso em 25 de fev. de 2001..

LANNA, A. E. L. **Gerenciamento de bacia hidrográfica**: aspectos conceituais e metodológicos. Brasília: IBAMA, 1995. 171 p.

LEFF, E. **Ecologia, capital e cultura**: racionalidade ambiental, democracia participativa e desenvolvimento sustentável. Blumenau: Edifurb, 2000. 373 p.

ORLANDO, P. H. K. **Políticas de recursos hídricos: uma avaliação na Bacia do Rio Paraibuna no Sul do Estado de Minas Gerais**. 2001. 31 f. Projeto de Pesquisa (Seleção para Doutorado) Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, SP, 2001.

SETTI et al. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos.**
2. ed. Brasília: ANEEL/ANA, 2001, 327 p.

SILVA, D. D. da S. e PRUSKI, F. F. **Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais.** Brasília: S-RH; Viçosa: UFV; Porto Alegre: ABRH, 2000. 659 p.

TONET, H.C. e LOPES R.G. F. **Alternativas Organizacionais mais Adequadas para Viabilizar o Uso dos Instrumentos de Avaliação de Impactos Ambientais e Gerenciamento de Bacia Hidrográfica.** Brasília, IBAMA, 1994.

