ESPAÇO EM REVISTA

ISSN: 1519-7816

https://periodicos.ufcat.edu.br/espaco

RIOS INVISÍVEIS: A canalização do Córrego Pirapitinga e a sinalização ambiental para produção de materiais didáticos[i]

Bruno Serafim dos Reis[1]

Ana Paula Novais Pires Koga[2]

REIS, Bruno Serafim Dos; KOGA, Ana Paula Novais Pires. RIOS INVISÍVEIS:: A canalização do Córrego Piapitinga e a sinalização ambiental para produção de materiais didáticos. **Espaço em Revista**, Catalão, v. 27, n. 1, p. 284-309, 2025. DOI: https://doi.org/10.70261/er.v27i1.74958. Disponível em: https://periodicos.ufcat.edu.br/index.php/espaco/article/view/74958

Esta obra está licenciada com uma Licença CC BY 4.0 . Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.

Recebido: 17/02/2025 | **Aceito:** 21/05/2025 | **Publicado:** 08/07/2025

Resumo

O presente artigo examina a relação histórica entre a apropriação dos rios pela sociedade e as transformações na paisagem urbana, destacando os impactos negativos da urbanização acelerada em cidades brasileiras, tendo como foco a apropriação social no/do Córrego Pirapitinga, em Catalão (GO). O estudo dialoga com o "Projeto Rios Invisíveis", desenvolvido pela UFMG, e visa desenvolver materiais didáticos para conscientizar sobre a importância dos rios na paisagem urbana. A pesquisa, de caráter qualitativo, utiliza revisão teórica, trabalho de campo, fotografias e mapas gerados no software QGIS, revelando trechos ocultos, lançamento de efluentes e problemas como enchentes e assoreamento. A falta de planejamento urbano integrado agrava questões socioambientais, como erosão e prejuízos econômicos. O estudo recomenda que é preciso intervenções sustentáveis, como criação de unidades de conservação e parques lineares no município, visando melhorar o clima urbano e reduzir impactos ambientais, principalmente em períodos de chuva. A educação ambiental é apontada como um instrumento fundamental para sensibilizar a população sobre a preservação dos rios, promovendo uma gestão integrada dos recursos hídricos e cidades mais sustentáveis.

Palavras-chave: Urbanização; Rios Invisíveis; Catalão, Goiás; Apropriação social dos rios

INVISIBLE RIVERS: The channelling of the Pirapitinga Stream and environmental signage for the production of teachning materials

Abstract

This article examines the historical relationship between the appropriation of rivers by society and the transformations in the urban landscape, highlighting the negative impacts of accelerated urbanization in Brazilian cities, focusing on social appropriation in/from the Pirapitinga Stream, in Catalão (GO). The study dialogues with the "Invisible Rivers Project", developed by UFMG, and aims to develop didactic materials to raise awareness about the importance of rivers in the urban landscape. The qualitative research uses theoretical review, fieldwork, photographs and maps

[1] Doutorando na Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais (MG), Brasil, e-mail: bruno.serafim@ufu.br
[2] Professora doutora na Universidade Federal de Catalão, Catalão (GO), Brasil, e-mail: ana_novais@ufcat.edu.br

generated in the QGIS software, revealing hidden stretches, effluent discharge and problems such as flooding and siltation. The lack of integrated urban planning aggravates socio-environmental issues, such as erosion and economic losses. The study recommends that sustainable interventions are needed, such as the creation of conservation units and linear parks in the municipality, in order to improve the urban climate and reduce environmental impacts, especially during rainy periods. Environmental education is pointed out as a fundamental instrument to sensitize the population about the preservation of rivers, promoting an integrated management of water resources and more sustainable cities.

Keywords: Urbanization; Invisible Rivers; Catalão, Goiás; Social appropriation of rivers

Introdução

A relação da sociedade e suas cidades com os rios é histórica. Segue uma trajetória processual e complexa, marcada por múltiplas e variadas formas de apropriação e interação ao longo do tempo e do espaço. Gerada nessa dinâmica e sazonalidade natural dos corpos hídricos, mas, principalmente, nas necessidades e expectativas humanas (sociedade) em distintos períodos, épocas e lugares (temporalidades e espacialidades). Trata-se, assim, de uma relação com aproximações, convergências e divergências sucessivas, materializadas e inscritas no espaço e no tempo.

Após a evolução histórica, quando os rios viabilizaram as sociedades e as cidades, estes passaram a sofrer, de modo gradativo, impactos hidrológicos provenientes do crescimento e expansão urbana. Assim, deixa de ter seu caráter de elemento integrante da paisagem, passando a ser invisibilizado (Baptista; Cardoso, 2013).

Baptista e Cardoso (2013) apontam que, devido aos sistemas fluviais urbanos, tanto em seu caráter natural, quanto em seu caráter moldado, construído, não tardou a ocorrer um cenário com concentração da população nas cidades e densificação populacional de metrópoles, com a frequente ocupação de áreas de riscos por Favelas e Comunidades Urbanas (IBGE, 2022)[ii], os prejuízos ambientais e danos socioeconômicos severos decorrentes de inundações colocam em questão os modelos de urbanização e sanitários vigentes.

Baptista e Cardoso (2013) apontam que se tratava do

> [...] início de uma nova fase desse relacionamento das cidades e seus rios. Essa nova fase integra-se a noção de consciência das grandes questões ambientais, cada vez mais presente e que busca integrar em seu planejamento e ordenamento territorial intraurbano. [...] a contabilização dos danos socioeconômicos faz com que a questão da restauração fluvial passe a integrar as pautas de reivindicação das sociedades, as agendas do

> meio científico e as plataformas governamentais (Baptista; Cardoso, 2013, p. 126).

Embora o conhecimento científico e técnico formal seja ainda incipiente, há esforços concretos de restauração e/ou de soluções baseadas na natureza. Atualmente em prática em alguns lugares, que já se constituem como tentativas válidas com o objetivo de resgatar o enorme passivo existente e dar novos sentidos aos rios na cidade.

Deste modo, este artigo busca abordar e contextualizar, de modo sintético, as relações entre rios e cidades, visando, ainda, exemplificar a relação do Córrego Pirapitinga e a cidade de Catalão (GO), notadamente na sua porção canalizada. Parte-se, portanto, do exemplo do projeto Rios Invisíveis, engendrado pela UFMG (Projetos Rios Invisíveis, 2017), como mote de entendimento teórico-metodológico sobre desafios ambientais e políticos quanto aos rios urbanos para, a partir daí, possibilitar a elaboração de materiais socioeducativos para escolas de Catalão (GO), como forma de aproximação e sensibilização de alunos e professores para o Córrego Pirapitinga, como um espaço de visibilidade na paisagem urbana.

Cabe ressaltar que o volume de água não é comportado dentro do canal em períodos chuvosos, pois em virtude da impermeabilização das margens, à retilinização e canalização do Córrego, as águas ultrapassam a borda da modificada calha fluvial. Assim sendo, torna-se importante dialogar e dar visibilidade à temática dos rios urbanos, sua relação com a sociedade e com a apropriação da terra, para que seja possível construir diálogos e novos saberes no entendimento de que o rio urbano seja compreendido, novamente, como uma unidade entre terra, água e sociedade.

Baptista e Cardoso (2013) apontam, ainda, que se tratava do

> [...] início de uma nova fase desse relacionamento das cidades e seus rios. Essa nova fase integra-se a noção de consciência das grandes questões ambientais, cada vez mais presente e que busca integrar em seu planejamento e ordenamento territorial intraurbano. [...] a contabilização dos danos socioeconômicos faz com que a questão da restauração fluvial passe a integrar as pautas de reivindicação das sociedades, as agendas do meio científico e as plataformas governamentais (Baptista; Cardoso, 2013, p. 126).

Embora o conhecimento científico e técnico formal seja ainda incipiente, há esforços concretos de restauração[iii] e/ou de soluções baseadas na natureza. Atualmente em

prática em alguns lugares, que já se constituem como tentativas válidas com o objetivo de resgatar o enorme passivo existente e dar novos sentidos aos rios na cidade.

Deste modo, este artigo busca abordar e contextualizar, de modo sintético, as relações entre rios e cidades, visando, ainda, exemplificar a relação do Córrego Pirapitinga e a cidade de Catalão (GO), notadamente na sua porção canalizada. Parte-se, portanto, do exemplo do projeto Rios Invisíveis, engendrado pela UFMG (Projetos Rios Invisíveis, 2017), como mote de entendimento teórico-metodológico sobre desafios ambientais e políticos quanto aos rios urbanos para, a partir daí, possibilitar a elaboração de materiais socioeducativos para escolas de Catalão (GO), como forma de aproximação e sensibilização de alunos e professores para o Córrego Pirapitinga, como um espaço de visibilidade na paisagem urbana.

É importante ressaltar que o volume de água não é comportado dentro do canal em períodos chuvosos, pois em virtude da impermeabilização das margens, à retilinização e canalização do Córrego, as águas ultrapassam a borda da modificada calha fluvial. Assim sendo, torna-se importante dialogar e dar visibilidade à temática dos rios urbanos, sua relação com a sociedade e com a apropriação da terra, para que seja possível construir diálogos e novos saberes no entendimento de que o rio urbano seja compreendido, novamente, como uma unidade entre terra, água e sociedade.

Metodologia

Para atingir os objetivos propostos a presente pesquisa baseou-se no exemplo do Projeto Rios Invisíveis, desenvolvido no curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que criou materiais didáticos que englobam um sistema pictográfico de sinalização em formato de *layouts* de placa para sinalizar a existência do Córrego Pirapitinga.

A partir das experiências do Projeto Rios Invisíveis (UFMG) e o exemplo das porções canalizadas e encaixotadas do Córrego Pirapitinga, desenvolveu-se a pesquisa em duas etapas, a saber:

I) Etapa 01: consistiu na pesquisa teórica e documental, abrangendo, como subsídio teórico as contribuições de autores como: Santos (2004), Sposito (2004), Andrade e Serra (2001) e Moreira (2019), nos fornecem subsídios valioso para apreender o processo de urbanização no espaço brasileiro, passando de uma população rural e tendo uma crescente

expansão urbana e diminuição da população no campo; Pedrosa et al, (2005), contribui elencando os elementos bióticos e abióticos constituintes do espaço urbano de Catalão, considerando o processo de expansão da malha urbana e seus efeitos socioambientais; Borges (2021) e Borges, Cabral, Orlando, (2018) que investigaram os impactos urbanos na microbacia do Córrego Pirapitinga, compreendendo que a apropriação social, transformação e modificação do curso hídricos teve interesses políticos, visando acarretar melhorias. porém a construção técnica e alteração morfológica do Córrego, ao canalizar e retilinizar, não considerou a capacidade de infiltração e escoamento em períodos de chuva, resultante destes processos em períodos de chuva é comum verificarmos o transbordo e as enchentes provocadas, causando prejuízos financeiros e impactos a jusante.

Acerca dos impactos acarretados pela impermeabilização, canalização e retilinização, autores como Tucci (2000, 2005) e Borges (2021) apontam para os processos de transformação e retilinização dos canais hídricos, um processo repetido no Brasil em diversos Estados, e que tem provocado impactos visíveis durante os períodos de cheia, suas contribuições, alinhando engenharia e hidrologia, nos possibilitaram apreender a relação intrínseca;

II) Etapa 02: aquisição de dados empíricos, abrangendo, também, a pesquisa de campo, no recorte espacial utilizado para delimitar o estudo da pesquisa. Aqui realizamos o trabalho de campo com o objetivo de adquirir, ao longo da canalização, registro fotográficos e anotações em diário de campo, que pudessem subsidiar e enriquecer o projeto. Com o propósito de compreender quais são os locais, com pontos de enchentes (transbordo), com mau cheiro, com vegetação, além de registros históricos em jornais locais onde aponta para as enchentes em períodos de chuva, reforçando que obra de canalização no comporta tal volume. Assim, a observação direta e sensorial permitiu coletar dados que nos permitiu na elaboração dos mapas. Além disso recorremos ao próprio site da Prefeitura de Catalão (GO) para compreender algumas etapas de construção.

Ademais, pontua-se que o Córrego Pirapitinga, conforme aponta Pedrosa *et al.*, (2005), nasce no limite urbano de Catalão (GO) e atravessa a cidade no sentido Leste-Oeste, sendo a espinha dorsal da configuração do sítio urbano. O trecho canalizado do Córrego tem aproximadamente 3 quilômetros de extensão dentro do perímetro urbano (Borges, 2021; Borges, Cabral, Orlando, 2018).

Nesse sentido, a pesquisa teve como objetivo compreender o processo de apropriação social e canalização de porções do Córrego Pirapitinga, seus contextos históricos e políticos, suas nuances e impactos que se prolongam, não apenas espacialmente, mas também temporalmente no espaço urbano do município de Catalão (GO), mas evidentes e perceptivos em períodos de chuva, e o mau cheiro em períodos de estiagem.

Urbanização no Brasil: **um processo contínuo**

O processo de urbanização no Brasil teve início no começo do século XX a partir do processo de industrialização que ajudou a consolidar o deslocamento da população da área rural para a área urbana. Tal deslocamento, também nomeado como êxodo rural, implicou na transformação de um modelo agrário-exportador para um modelo urbano-industrial, que permitiu, de modo significativo, o processo de urbanização em todo o território brasileiro, considerado em cada local as suas próprias especificidades.

A chegada de pessoas migradas do campo fez com que a população urbana se avolumasse e, como corroboram Borges, Cabral e Orlando (2018) e Borges (2020), já era perceptível a ausência de infraestrutura urbana e de políticas públicas na maioria das cidades brasileiras daquela época. Moreira (2019) aponta que junto ao crescimento havia uma desigualdade marcadamente nos espaços urbanos, variando de lugar para lugar.

A maioria das cidades brasileiras ainda possuem diversos problemas correlacionados à saúde, educação, segurança, moradia, alimentação, gestão urbana e problemas ambientais de diferentes grandezas, tanto na fauna, flora, quanto no relevo, clima e hidrologia. Deste modo, é preciso levar em conta os efeitos e implicações que a urbanização e o aumento demográfico podem acarretar, somado as altas taxas de impermeabilização do solo, que alteram a velocidade do fluxo hídrico superficial na área urbana.

Santos (2004) e Moreira (2019) expõem que, durante séculos, o Brasil foi considerado um país agrário, isto é, que vivia da agricultura, sendo o dinamismo histórico do país voltado ao campo, com base nos lavradores e pastores. Assim, a partir do século XVIII, a urbanização se desenvolveu a "casa da cidade torna-se a residência mais

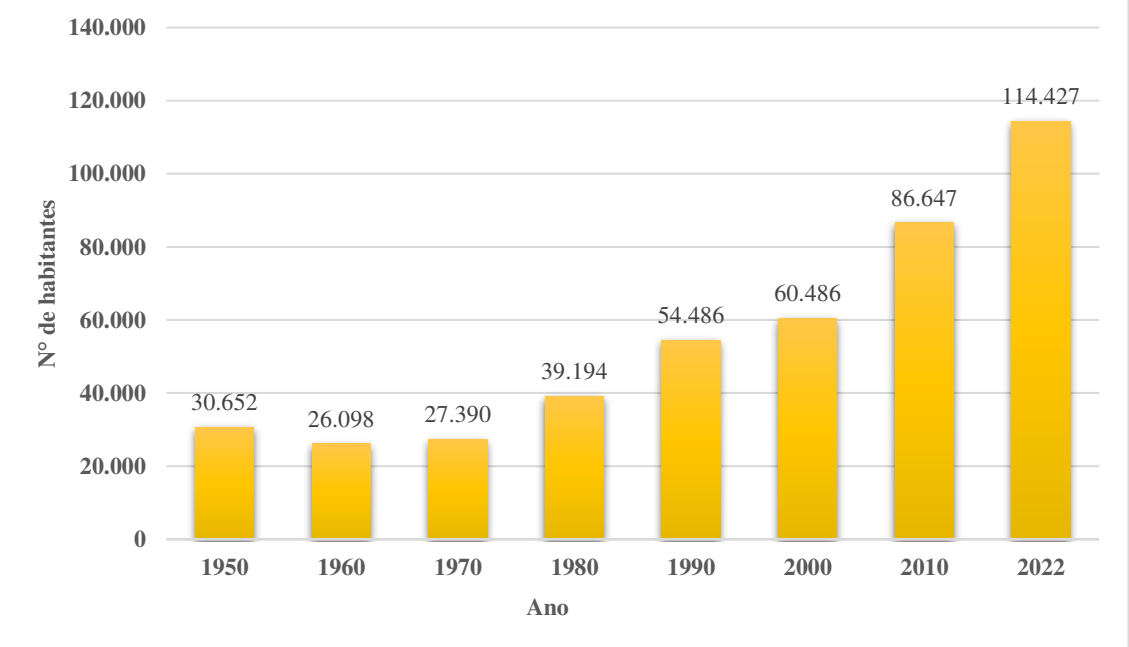
importante do fazendeiro ou do senhor de engenho, que só vai a à sua propriedade rural no momento do corte e da moenda da cana." (Santos, 2004, p. 18).

Da década de 1960 a 1980, o Brasil inverteu a distribuição demográfica, isto é, em 1960, cerca de 71,2% da população concentrava-se no espaço rural, e em 1991, 75% da população já vivia no espaço urbano (Fendrich, 2002). Tal transição, do espaço rural para o espaço urbano, implicou em diversos problemas, entre eles o principal estava correlacionado à ausência de infraestrutura urbana, assentamentos ilegais, violência, impactos na água, no solo e no ar.

Deste modo, entende-se que a primeira questão importante quando se pensa a cidade é o planejamento urbano, isto é, a necessidade de lidar com a urbanização, com a ocupação de áreas que apresentam fatores problemáticos quanto à impermeabilização e a alterações no relevo (Duarte, 2007).

Em Catalão (GO), a urbanização e o crescimento acelerado trouxeram, assim como nas demais cidades brasileiras, problemas resultantes da ausência de um planejamento efetivo e totalizante. No **Gráfico 1** podemos visualizar a evolução demográfica da cidade após 1960, onde houve um crescimento acelerado, resultando em adensamento urbano e expansão da malha urbana.

Gráfico 1: Evolução Demográfica da Cidade de Catalão (GO) 1950 – 2022



Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2022) **Org.:** os autores (2023).

Em consonância com os dados do **Gráfico 1**, o aumento da população se fez crescente, fazendo de Catalão (GO) uma cidade de porte médio[iv]. Este crescimento populacional também trouxe problemas de ordem ambiental, social, econômica e política. Nesse sentido, ressalta-se que, apesar da organização administrativa brasileira não coincidir com a área de bacias hidrográficas, o binômio terra-água é melhor compreensível na escala local, ou seja, a dos municípios, sendo que, nestes últimos, a gestão hídrica também ganha uma ênfase local em relação aos conflitos pelo uso da água, poluição dos rios urbanos, impermeabilização do solo. Assim sendo, reforça-se a importância da bacia hidrográfica para o zoneamento e planejamento urbano.

A Bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento

A crescente demanda pelos recursos hídricos nos últimos anos tem levado em consideração não apenas a quantidade, mas também a qualidade da água. Essa preocupação tem permitido e levantado diversos estudos referente à gestão e monitoramento das bacias hidrográficas, com o objetivo de equalizar uso racional e amenizar os impactos ambientais.

Santos (2004) expõe que a bacia hidrográfica delimita um território drenado por um rio principal, seus afluentes e subafluentes permanentes ou intermitentes. Este conceito está alinhado à noção de sistema. Deste modo a noção de bacia hidrográfica associa-se à noção da existência de nascentes, reposição de lençol freático, divisores de água e as características destes cursos entre principais e secundários.

Assim, compreende-se a bacia hidrográfica como um sistema e que toda ocorrência de ordem natural ou criada pela sociedade (de modo artificial ou híbrido) interfere nessa dinâmica, tanto em qualidade, quanto em quantidade. Para Cunha e Guerra (2001), é necessário pensar sempre na integração entre as condições naturais e as atividades antrópicas que ocorrem nas bacias hidrográficas, pois qualquer tipo de alteração pode gerar impactos ambientais negativo a jusante.

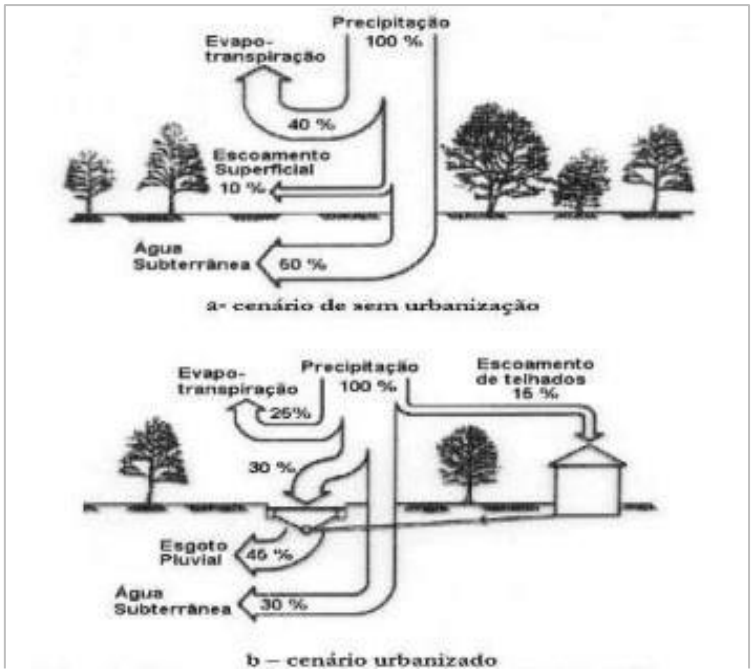
A partir de reflexões de Botelho e Silva (2004), Pires (2016) ressalta que

> [...] os elementos formadores do ciclo hidrológico, como o solo, a água, o ar e a vegetação, e os processos como infiltração, escoamento, erosão, assoreamento, inundação, contaminação, se inter-relacionam e definem a qualidade ambiental na bacia. Ou seja, a interferência dos fatores naturais, sociais, econômicos e políticos têm a água como mote de convergência do sistema ambiental complexo que é a bacia hidrográfica (Pires, 2016, p. 52- 53).

Cabe ressaltar que a adoção da bacia como unidade de planejamento já é aceita por diversos autores, por ela ser "um limite nítido para o ordenamento territorial, considerando que não há área da terra, por menor que seja, que não se integre a uma bacia hidrográfica e, quando o problema central é água, a solução deve estar estritamente ligada ao seu manejo e manutenção" (Santos, 2004, p. 40). O uso e apropriação da água ao longo da bacia hidrográfica tem o poder de influenciar o ambiente. Justino (2004) aponta que a urbanização tende a modificar o uso e a ocupação do solo, o que provoca a impermeabilização do solo, influenciando diretamente no escoamento superficial, acarretando um desiquilíbrio hidrológico devido à baixa capacidade de permeabilização da água no solo (**Figura 1**).

A urbanização provoca um aumento considerável nos níveis de escoamento superficial de uma bacia. Em média um habitante produz cerca de 49 m² de área impermeável dentro de uma bacia, sendo que para 10% de impermeabilização há 100% do aumento no escoamento de cheia e no volume de escoamento superficial (Tucci, 2000).

Figura 1: Cenários de taxas de permeabilização do solo



Fonte: Tucci (2005)

Para Borges, Cabral e Orlando (2018) elucidam que a apropriação e modificação do ambiente, devido a ocupação moderna, traz consigo questões no tocante à infiltração de água, pois ao haver uma variação de água, considerando distintos tipos de solos (impermeabilizados e permeáveis), é evidente que a taxa de escoamento corresponderá ao tipo de modificação realizada no ambiente.

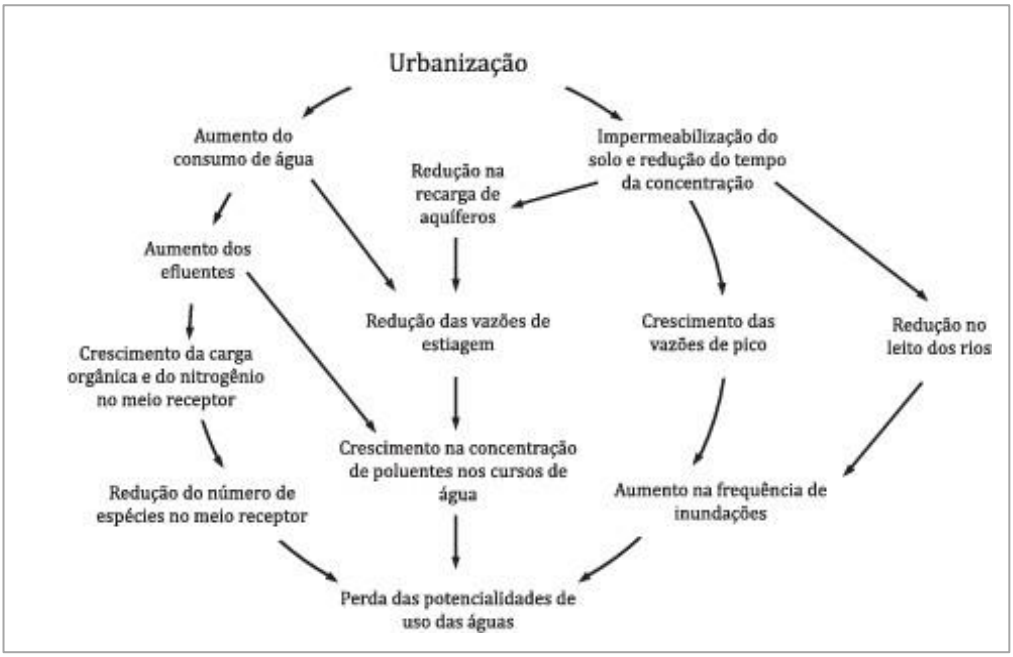
> Além da impermeabilização do solo ao longo da bacia, muitas cidades têm usado como estratégia para drenagem urbana a canalização de rios, geralmente, de rios que cortam a cidade, como acontece em Catalão (GO), o que agrava ainda mais os problemas relacionados ao escoamento superficial (Borges, Cabral, Orlando, 2018, p. 5).

Tucci (2000) aponta que é comum que em médias e grandes cidades os cursos d'água sejam canalizados. Essa prática apenas transfere a enchente para a jusante, sem que seja avaliado os reais benefícios de tal obra. Pode-se dizer que o problema *é jogado pra baixo*, para longe dos olhos da população – por um curto período. Embora o próprio autor considere que o prejuízo público é dobrado, pois essa ação muitas vezes não resolve o problema, mas, transfere o problema de um ponto para outro e volta a ser visível em momentos de chuva, resultando em transbordamentos, enchentes, erosão e solapamentos das margens do rio, acarretando impactos ambientais, sociais e econômicos.

Santos (2004) discorre que é importante avaliar tais transformações que podem ocorrer de modo natural ou resultante das relações Sociedade ⇄Natureza. Deste modo é cabível avaliar os impactos ambientais[v] que poderão ser gerados em qualquer tipo de uso da terra e da água, considerando as alterações que podem acarretar mudanças de ordem física, química e biológica no ambiente.

A **Figura 2** nos permite compreender alguns impactos diretos, derivados do processo de Urbanização. Todos estes impactos, derivados do próprio processo de urbanização, ocorrendo com planejamento ou não, devem ser compreendidos como causa, contexto e consequências dos arranjos organizacionais de apropriação social do ambiente, reflexo direto das formas de uso e apropriação do espaço urbano.

Figura 2: Impactos do processo de Urbanização



Fonte: Baptista, Cardoso (2013)

É preciso analisar a bacia como uma unidade de planejamento afim de qualificar os impactos por ela sofrido. Especialmente em bacias situadas em trechos urbanos, pois o processo contínuo de expansão e urbanização que tende a ocorrer nas cidades brasileiras agrava o cenário, pois não ocorre um planejamento urbano que considere a totalidade dos elementos constituintes da paisagem, sejam naturais ou construídos.

Córrego Pirapitinga: entre histórias e situações

Do rio que tudo arrasta se diz que é violento,
mas ninguém diz violenta as margens que o
comprimem.
Bertold Brecht

A frase acima pode ser ilustrativa para a presente pesquisa ao nos proporcionar uma reflexão acerca das alterações provocadas em um rio. Compreendemos que a frase acima pode ser utilizada como metáfora para outras tantas formas de sentir-pensar sobre qualquer contexto, mas, aqui, atribui-se o seu sentido literal. Sobre um rio que é comprimindo e que, posteriormente, devido esta ação inicial, acarreta problemas para a Sociedade. Tal relação permite apreender um nexo entre causa e contexto, sendo que, para tal compreensão é

preciso, inicialmente, compreender o processo de metamorfose do Córrego Pirapitinga até a sua retificação e canalização.

O Córrego Pirapitinga nasce do limite urbano de Catalão (GO) e atravessa a cidade cortando-a sentido Leste-Oeste, configurando, assim, parte do espaço urbano. Ele tem uma significativa importância regional, pois é um afluente do Rio Paranaíba e comanda a drenagem urbana.

Abrão (2019) ao discorrer sobre as primeiras obras de canalização do Córrego Pirapitinga, reflete acerca da dificuldade de as obras serem iniciada à época devido a duas razões primordiais: falta de recursos e discordância de moradores do Centro da cidade. De modo histórico, o Pirapitinga serviu a diversas funções. Entretanto o que causou maior preocupação foi a utilização dele como um *esgoto a céu aberto*, depositário de todo o lixo[vi] da cidade. Nesse mote, Abrão (2019) aponta que:

> O Córrego frequentemente era local de desova de cachorros e cavalos mortos, carcaças de animais de açougues, além de receber esgotos residencial e industrial. As agroindústrias de Catalão despejavam no Pirapitinga praticamente todos os resíduos descartáveis. Além disso, o manancial servia, costume de antigamente, para lavagem de roupas dos moradores, banhos e pesca da meninada da Rua da Grota. Na parte central da cidade, as residências foram construídas na rua de cima, paralela ao Córrego, com enormes quintais que se prolongavam até a beira do córrego (Abrão, 2019, s.p)

Assim, cada morador tinha "*um pedaço do Pirapitinga*" no fundo do seu lote. Apenas na década de 1970, quando o córrego estava tão poluído que se transformou em caso de saúde pública, precisando de resoluções imediatas de saneamento, houve a iniciativa de tentar realizar melhorias. Entretanto, nem o Governo do estado e tampouco a Prefeitura possuíam recursos financeiros para custear uma canalização do Pirapitinga. Outra questão que Abrão (2019) menciona é que os moradores viam a obra como uma espécie de *invasão*, portanto, exigiam uma indenização.

Visando resolver o problema, Silvio Paschoal, então prefeito naquela época, vai a Brasília ter uma audiência com o presidente do Senado, o gaúcho Daniel Krueger. Ao apontar suas preocupações com a saúde pública em virtude da poluição do Pirapitinga na área central de Catalão, justificadas pelos seus receios enquanto um profissional da área da saúde, o então Prefeito Municipal explanou o desejo de realizar uma obra de canalização.

Assim, com o apoio de Krueger e do então Departamento Federal de Infraestrutura, houve um empenho político para realizar a reivindicação do então Prefeito.

Ainda de acordo com Abrão (2019), seria necessário, após conseguir os recursos financeiros para a canalização do Pirapitinga, realizar a desapropriação das áreas adjacentes ao córrego, "invadindo terrenos particulares de moradores tradicionais da cidade" (Abrão, 2019, s.p). À época, o então Prefeito recebeu ameaças, ações na justiça e foi intitulado como "invasor de quintais", convivendo com o ódio de algumas famílias (Abrão, 2019).

Apesar dos percalços iniciais com a população, houve a efetivação de 1 quilômetro de canalização e a urbanização do entorno, com uma avenida de duas pistas, na área central da cidade. Abrão (2019, s.p) ainda aponta que "os moradores que foram desapropriados em parte do terreno, no fundo de seus quintais, descobriram, enfim, as vantagens da valorização imobiliária." Tanto que, posteriormente, com o crescimento da canalização do Pirapitinga, os próprios moradores passaram a reivindicar a inclusão do quintal de seus lotes nas novas expansões da canalização.

Em seguida, o deputado Ênio Pascoal conseguiu, por meio de Nilo Margon, uma audiência com o General Golbery, a qual solicitou a continuidade da canalização do Pirapitinga. Golbery deferiu o requerimento do deputado, concedendo assim mais meio quilometro de canalização da Avenida Raulina.

Abrão (2019) aponta que foi assim o início das obras do Córrego, mas não o fim. Atualmente, ele já conta com mais de 3 quilômetros de extensão (Borges, Cabral, Orlando, 2018; Borges, 2020; Prefeitura de Catalão, 2023) e tem cerca de 92%

concluídos dentro da gestão do Prefeito Abid Elias, que canalizou mais 516 metros de extensão (Prefeitura de Catalão, 2023), conforme a Figura 3.

Figura 3: Canalização: extensão de 516 metros – 2023



Fonte: Prefeitura de Catalão (2023)

Entretanto, se tais obras de engenharias buscam apontar soluções e mitigar problemas, acarretados pela falta de consideração ao corpo hídrico como parte da paisagem urbana. Além da falta de saneamento adequada, existem também as consequências inerentes a tais obras, como a alteração na velocidade do fluxo de água e o não dimensionamento para episódios de grandes vazões e a ocasião de mortes de trabalhadores durante a construção (Borges, 2020). A Figura 4 mostra um panorama da Cidade de Catalão (GO).

Figura 4: Panorama da Cidade de Catalão (GO)



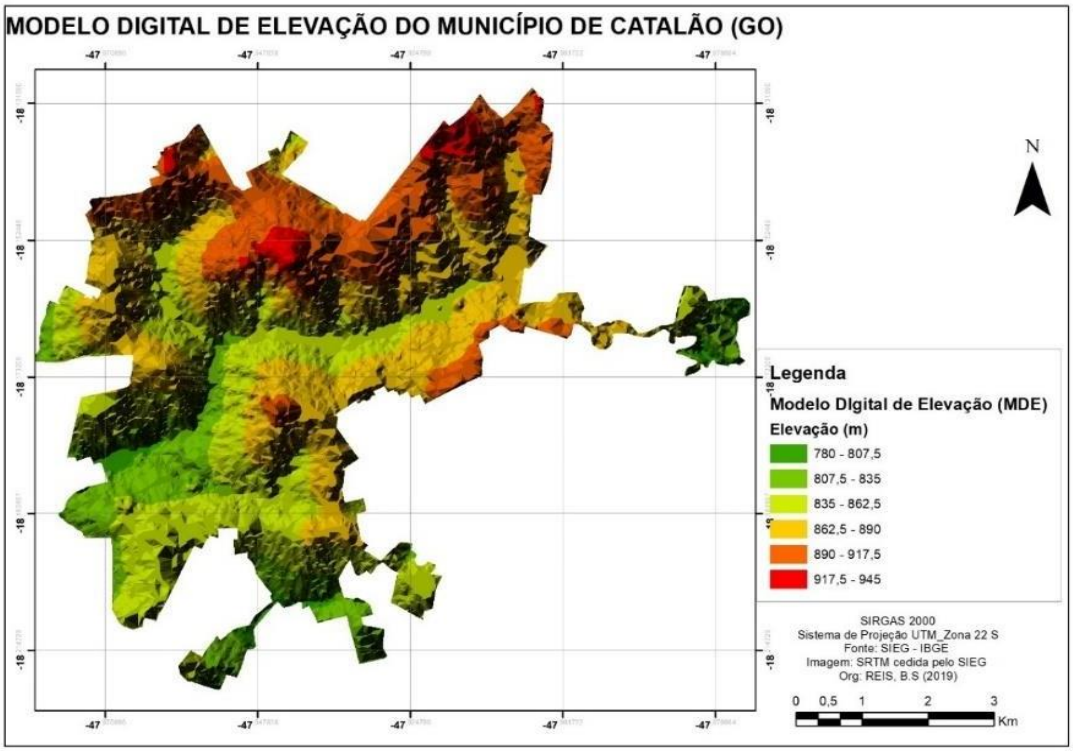
Fonte: Google Earth Pro (2023). **Org.:** Reis (2023).

Conforme é possível observar na **Figura 4**, o trajeto da canalização atravessa a cidade. Assim, ao atravessar a cidade o Córrego recebe contaminações de diversas ordens:

> Atualmente, com o crescimento acelerado da cidade, o Córrego Pirapitinga agoniza, sufocado pelos detritos urbanos deixados em seu leito e por sua canalização inadequada. Diariamente são lançados em seu leito compostos de detritos orgânicos, restos de alimentos, sabões e detergentes e outros resíduos, provocando a contaminação por bactérias patogênicas (coliformes fecais) ou por substâncias orgânicas e químicas, sem se falar no escoamento de esgoto sanitário, inadvertidamente ou deliberadamente, feito em seu leito sem sofrer tratamento (Pedrosa *et al*., 2005, p. 125).

Considerando as obras técnicas de engenharia e analisando o **Mapa 1** e o **Mapa 2**, pode-se compreender que toda a água, em períodos de chuva, se desloca da parte com maior altitude para o Centro da cidade, que tem menor altitude.

Mapa 1: Modelo Digital de Elevação (MDE) do município de Catalão (GO)



Fonte: SIEG (2019) **Org.:** Reis (2019).

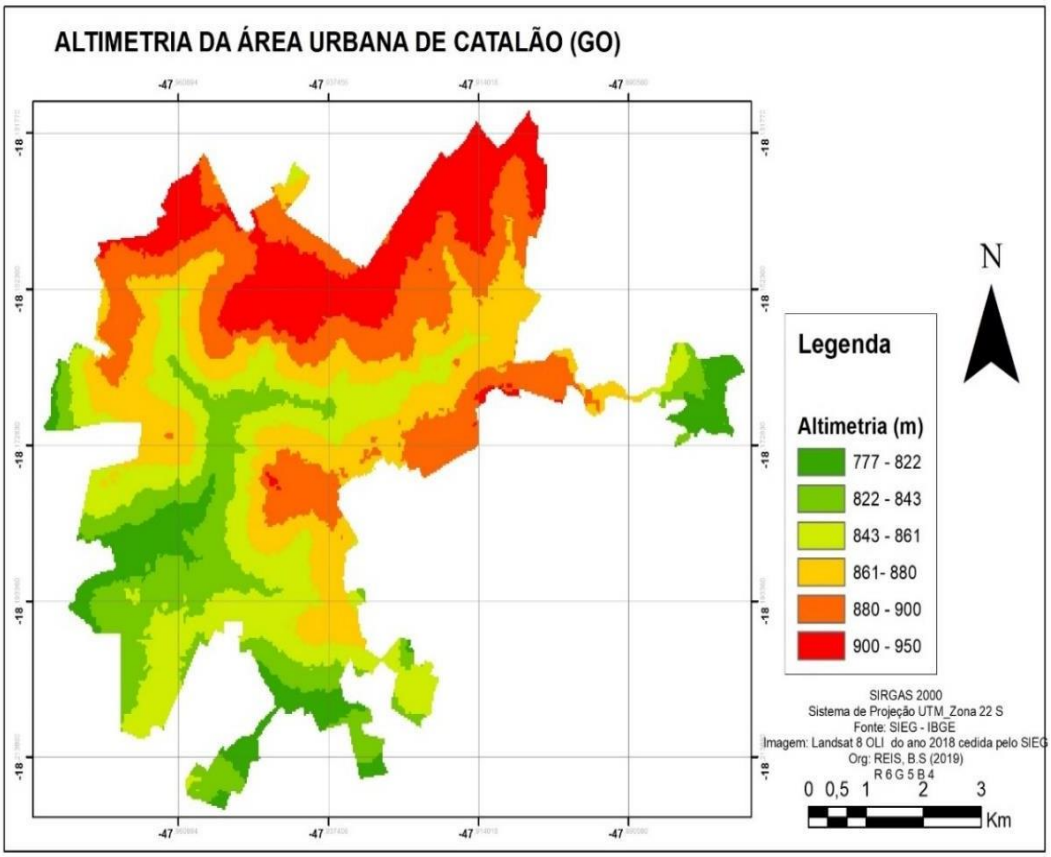
Braga (2016) ao investigar sobre os alagamentos e inundações em áreas urbanas, tendo como recorte espacial a cidade de Santa Maria (DF), aponta que é preciso associar alguns elementos constituintes da morfologia da paisagem: elevação (cota altimétrica, % do solo impermeabilizado e capacidade de infiltração.

Esses elementos, em seu estado negativo, isto é, uma alta elevação da morfologia, na qual a água tende a escoar rapidamente para o fundo de vale. Além da baixa capacidade de infiltração, devido ao alto teor de impermeabilização, permite que ocorram enchentes, essa, por sua vez, podem ser divididas em dois tipos, e que nos interessa é a do primeiro tipo:

> [...] a primeira é caracterizada pelo aumento de sua frequência e magnitude devido à ocupação do solo com superfícies impermeáveis e rede de condutos de escoamentos. Adicionalmente o desenvolvimento urbano pode produzir obstruções ao escoamento como aterros e pontes, drenagens inadequadas e obstruções ao escoamento junto a condutos e assoreamento [...]. (Braga, 2016, p. 5).

A seguir, no **Mapa 02**, podemos compreender a altimetria da área urbana do munícipio de Catalão (GO), onde observamos altimetrias várias de 777 metros (mais baixo) a 990 metros (mais alto). Essa altimetria possibilita compreender a morfologia da paisagem e como isso influencia diretamente no escoamento das águas em períodos de chuva, provocando enchentes e alagamentos.

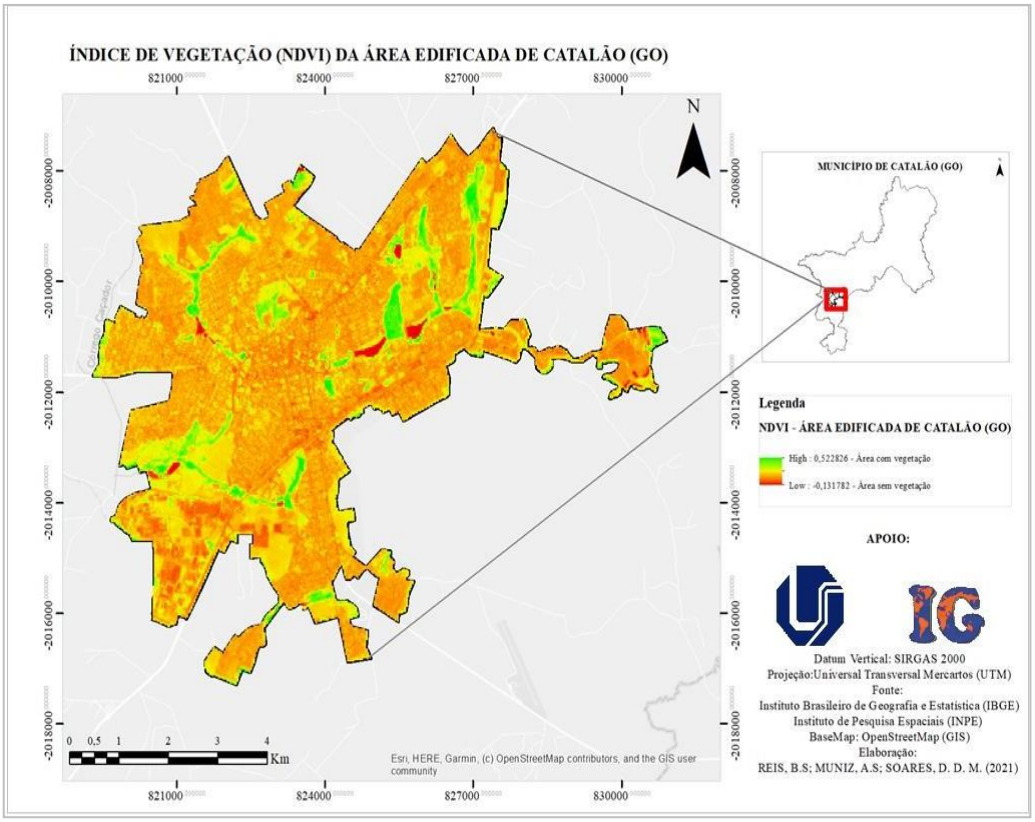
Mapa 02: Altimetria da área urbana de Catalão (GO)



Fonte: SIEG (2019) **Org.:** Reis (2019).

De acordo com o **Mapa 3**, é possível compreender o índice de vegetação da área edificada de Catalão, pode-se inferir a partir da elaboração do mapa um adensamento predominante de áreas asfaltas e pouca vegetação, excetuando pontos específicos, como a Matinha do Setor Universitário, Pasto do Pedrinho e remanescentes do Cerrado, verificando uma fragmentação dentro do perímetro urbano. Deste modo, devido a pouca área de vegetação e ao alto índice de área edificada, a água da chuva não consegue infiltrar no solo, gerando um escoamento superficial, reiterando as informações da **Figura 1** sobre os cenários das taxas de impermeabilização do solo na área urbana, e dos **Mapas 1 e 2**, sobre o deslocamento da água para as menores altimetrias da área urbana, causando enchentes, inundações e alagamentos. Braga (2016) considera que as enchentes são fenômenos naturais que ocorrem periodicamente nos cursos d'água devido à magnitude elevada. Em áreas urbanas, pode ocorrer, também, devido a efeitos da própria urbanização.

Mapa 3: Índice de vegetação (NDVI) da área edificada de Catalão (GO)



Fonte: Reis, et al (2021)

Em Catalão, as enchentes, inundações e alagamentos passam a ser considerados recorrente em períodos chuvosos, pois a canalização acaba por não suportar a vazão alcançada nestes períodos. Logo, resulta em extravasamento de grande parte de água, gerando transtornos à população e à dinâmica da área, deixando o bairro intransitável e isolando a travessia (Borges, Cabral, Orlando, 2018; Borges, 2020).

No **Mosaico 1** pode-se visualizar a canalização em si, que foi construída na cidade de Catalão (GO) em duas sessões: inferior e superior. Borges, Cabral e Orlando (2018) apontam que a:

> [...] vazão da parte inferior 4,70m x 2,20m, o que resulta em 10,34 m², e na sua seção superior, 9,45m x 2,10m, resultando em 19,845 m², ou seja, na primeira seção, *o curso d'agua fica totalmente estrangulado* e não respeitando o leito de extravasamento chegando na segunda seção que as vezes também não consegue conter o imenso volume de água nos dias de chuvas intensas (Borges, Cabral e Orlando, 2008, p. 8, *grifo dos autores*).

Devido à instabilidade do terreno, no final da canalização, considerando a energia que a água chega à jusante, a área encontra-se instável. Desse modo, podem ocorrer solapamento das margens, conforme Mosaico 2, e assoreamento do Córrego Pirapitinga

Mosaico 1: Trecho Superior e Trecho Inferior da Canalização do Córrego Pirapitinga



Fonte: Trabalho de Campo (2024).

Mosaico 2: Trecho Final da Canalização do Córrego Pirapitinga



Fonte: Trabalho de Campo (2024).

O **Mosaico 3**, por sua vez, mostra o transbordo após um extremo de pluviosidade, no caso, no ano de 2017, e o Mosaico 3 retrata o mesmo trecho em período de estiagem, sendo possível visualizar a calha de escoamento retilinizada do Córrego Pirapitinga.

Mosaico 3: Córrego Pirapitinga em dias chuvosos



Fonte: Portal Catalão (mês de outubro de 2017)

Mosaico 4: Córrego Pirapitinga em período de estiagem (2024)



Fonte: Trabalho de Campo (2024)

Borges (2020, p. 53), aponta que há um "planejamento (des)integrado". Desintegrado pois não se considera a totalidade e a relação Sociedade⇄natureza, no processo de construção dessa canalização. Compreende-se que inicialmente optou-se na construção com o intuito de mitigar o problema do esgoto a céu aberto que percorria a cidade por meio do Córrego (Abrão, 2019; Borges, 2020). Entretanto, é necessário compreender que essas intencionalidades no planejamento urbano, que desconsideram a Natureza e o Plano Diretor municipal, reforçam questões atinentes a impermeabilização do solo, outros problemas surgiram, como as enchentes, inundações, alagamentos erosão e assoreamento (Borges, 2020).

A partir do exposto, por meio do trabalho de campo e pesquisa documental, foi possível elaborar um mapa pictográfico, com o intuito de apresentar os indicadores percebidos no trecho canalizado do Córrego Pirapitinga. Conforme o Projeto Rios Invisíveis (UFMG, 2017) aponta, os indicadores são utilizados visando destacar aspectos positivos, tais como a presença de rios, plantas, peixes, pontes, cachoeiras, bicas, áreas de lazer, brejo e água limpa. Da mesma forma, é utilizado aspectos negativos, como o mal cheiro, água suja, invisibilidade, esgoto, lixo e enchente. Estes indicadores permitem apreender a forma de apropriação social dos rios e sua relação direta com a natureza de um modo totalizante. Percebendo aspectos positivos e negativos.

Na figura **5** pode-se observar estes indicadores, seguido do Mapa **4** que indica o trecho do Córrego Pirapitinga e os indicadores observados e percebidos a partir dos trabalhos de campos realizados e o levantamento documental.

Figura **5**: Relação Completa de Pictogramas (indicadores)



Fonte: Manual técnico e de aplicação da sinalização dos Rios Invisíveis (2017)

Mapa **4**: Córrego Pirapitinga



Fonte: Trabalho de Campo Org.: os autores

A partir do Mapa **4** podemos observar em vermelho trecho canalizado, e os aspectos obtidos por meio de trabalho de campo no curso hídrico. Foram obtidos aspectos positivos: presença do rio, plantas adjacentes no decorrer do curso e presença de pequenas pontes, para pedestres e carros; já quando se observa os aspectos negativos, foi possível constatar o mal cheiro, o lançamento de esgoto, a água suja, invisibilidade, decorrente da invisibilização do Pirapitinga em determinados trechos, e em períodos de chuva a constatação de enchentes.

Reforça-se, ainda, que quando os eventos extremos de chuva ocorrem e as vias ficam inacessíveis, a sociedade Catalana recorda-se que ali existe um Córrego (Caixeta et al., 2013; Borges, 2020). É preciso que ocorra uma análise integrada da real situação, considerando em seu bojo todo o conjunto: capacidade de permeabilidade, média histórica de pluviosidade – considerando não apenas a média, mas criando análises futuras para lidar com eventos máximos e mínimos; aumento das áreas verdes e criação de parques naturais que possam permitir a infiltração (Baptista, Cardoso, 2013; Neiva, 2013; Borges, 2020). Além de mudança no uso do asfalto CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado à Quente), comumente utilizado para uma camada asfáltica mais eficiente como CPA (Camada Porosa de Atrito), que permite maior infiltração da água no solo, conforme aponta pesquisas que consideram o asfalto como um grande problema em épocas de chuva (Luiz et al., 2020).

Considerações finais

O processo de expansão da sociedade e apropriação da natureza, contrastada com a ausência de um planejamento totalizante da relação sociedade-natureza, permite compreender processos contínuos de convergência e divergência nos modos de uso e apropriação.

A partir da realização dessa pesquisa, verificou-se em Catalão (GO), um modo de planejamento que oculta o Córrego Pirapitinga da paisagem urbana em diversos trechos. O que significa o Córrego para a cidade? Apenas um elemento natural que não tem importância ou um elemento natural dotado de importância histórica e socioambiental?

Pode-se apreender que o processo de canalização e retilinização ocorreu com o objetivo de mitigar problemas sanitários que ocorriam na cidade, acarretando desapropriações e indenizações, além de solicitações de investimentos para realização das

obras. Entretanto, o processo de canalização e expansão dessa obra, não afeta apenas a paisagem, mas em períodos de chuva ocasiona transbordamentos e impactos diretos, sociais e econômicos.

A conclusão recente do último trecho da canalização também revela um modo de pensamento na qual joga-se *o problema para baixo,* na qual pudemos observar que à jusante está ocorrendo processos de solapamento, erosão e assoreamento do Córrego. Verifica-se a necessidade de seguir exemplos de integração do Córrego Pirapitinga à paisagem urbana de Catalão. Para tal é preciso que haja um plano integrado de arborização do espaço urbano e alteração do asfalto por uma camada porosa, que permite a infiltração da água no solo em períodos de chuva e diminui a quantidade de escoamento superficial.

Ademais, é preciso pensar e refletir que tipo de cidade se deseja para o futuro. O processo de expansão é um fator preponderante e contínuo, não apenas em Catalão (GO), mas em grande parte das cidades brasileiras, entretanto é necessário que se considere a paisagem em sua totalidade, ocorra ações concretas e participativas da sociedade civil, universidades, Câmara de Vereadores, Secretária de Meio Ambiente (Semmac), e diálogos com as comunidades por meio de representantes de bairros, para a elaboração de um Plano Diretor que coloque em pauta tais apontamentos de estimulo para o desenvolvimento de uma cidade que esteja integrada a um desenvolvimento do espaço urbano integrado, considerando o espaço urbano em sua totalidade.

A apropriação social da natureza, seja dos seus aspectos bióticos e/ou abióticos, se faz necessário com o crescimento. Certamente é preciso pensar o conjunto e em conjunto a cidade que se deseja ter, isto possibilitará colocar em prática outra forma de planejamento e organização do espaço urbano de Catalão (GO).

Aos pesquisadores futuros, pesquisas relacionadas a evolução do tecido urbano, aumento demográfico, modificação da paisagem e reestruturação urbana, aliado ao planejamento urbano-ambiental, serão temas que estarão em voga e serão necessários para apreender as dinâmicas socioespaciais de Catalão (GO).

Notas:

[i] Artigo resultante de Trabalho de Conclusão de Curso, defendido em 2024 no Instituto de Geografia da Universidade Federal de Catalão.

[ii] O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) anunciou uma mudança na nomenclatura de "Aglomerados Subnormais" para "Favelas e Comunidades Urbanas". Essa mudança foi discutida amplamente pelo instituto com movimentos sociais, a comunidade acadêmica e diversos órgãos governamentais. A nova denominação retoma o termo "Favela", utilizado historicamente pelo órgão desde 1950, junto ao termo "Comunidades Urbanas", de acordo com identificações mais recentes. Não houve alteração no conteúdo dos critérios que estruturam a identificação e o mapeamento dessas áreas e que orientaram a coleta do Censo Demográfico 2022. A mudança reflete uma nova abordagem do instituto sobre o tema e a nova nomenclatura será usada na divulgação dos dados do Censo 2022. A escolha da nova nomenclatura foi baseada em estudos técnicos e consultas a diversos segmentos sociais, visando garantir que a divulgação dos resultados do Censo 2022 seja realizada a partir da perspectiva dos direitos constitucionais fundamentais da população à cidade.)

[iii] Sugere-se a leitura da pesquisa "*Rios e cidades: uma longa e sinuosa história*" de Baptista e Cardoso (2013) na qual os autores apresentam a evolução histórica da origem e o crescimento das cidades, e a vinculação aos rios, os processos de apropriação e modificação, daí compreendendo os problemas que obras de retilinização e canalização provocam em períodos intensos de chuva.

[iv] Sposito (2004) entende que cidades médias são caracterizadas pelo tamanho demográfico. Andrade e Serra (2001) definem como cidades de porte médio quanto possuem entre 50 mil a 500 mil habitantes.

[v] De acordo com a Resolução CONAMA 1 de 1986 o impacto ambiental pode ser considerado como (…) qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causado por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam: (i) a saúde, a segurança e o bem – estar da população; (ii) as atividades sociais e econômicas; (iii) a biota; (iv) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e (v) a qualidade dos recursos ambientais. (Brasil, 1986).

[vi] Entende-se, aqui, que o termo lixo se refere a tudo o que não tem mais serventia. O termo não possui utilização técnica nem nas normativas legais da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

REFERÊNCIAS

ABRÃO, M. **Recordações da Academia Catalana de Letras** – Primeiras obras da canalização do córrego Pirapitinga. 2019. Disponível em: https://www.maysabrao.com.br/recordacoes-da-academia-catalana-de-letras- primeiras-obras-da-canalizacao-do-corrego-pirapitinga/. Acesso em 10 outubro 2023.

ANDRADE, T.; SERRA, R. V. Análise do desempenho produtivo dos centros urbanos brasileiros no período 1975/2000. In: ANDRADE, Thompson; SERRA, Rodrigo Valente (org.). **Cidades médias brasileiras**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. p. 79-127.

BAPTISTA, M. CARDOSO, A. Rios e cidades: uma longa e sinuosa história... **Revista UFMG**, v. 20, n. 2, jul./dez., 2013, p. 124-153. Disponível em: https://www.ufmg.br/revistaufmg/downloads/20-2/05-rios-e-cidades-marcio-baptista-adriana-cardoso.pdf. Acesso em 10 maio 2023.

BORGES, U. C. S. **Alagamentos e inundações na Bacia do Ribeirão Pirapitinga em Catalão – GO**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica

Especial de Geografia, Catalão, Programa de Pós-graduação em Geografia, Catalão, 2020. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9884261#. Acesso em: 25 de out de 2023.

BORGES, U. C. S.; CABRAL, R. R. B.; ORLANDO, P. H. K. Impactos urbanos na Microbacia do Córrego Pirapitinga em Catalão (GO). In: **XIX Encontro Nacional de Geógrafos.** João Pessoa (PB), p. 1-12. 2018. Disponível em: https://www.eng2018.agb.org.br/resources/anais/8/1533677877_ARQUIVO_artigoe ng.pdf. Acesso em: 12 de outubro de 2023.

BOTELHO, R. G. Machado. SILVA, A. S. da. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, Antonio Carlos. GUERRA, Antonio Jose (Org.). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004, p. 153-192.

BRAGA, J. O. **Alagamentos e inundações em áreas urbanas**: Estudo de caso na cidade de Santa Maria – DF. Brasília: UNB. 2016. P.42 (Monografia de graduação). Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/19267/1/2016_JuliaOliveiraBraga.pdf. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

BRASIL. **Resolução CONAMA n° 01/1986**. Disponível em: https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF. Acesso em: 20 de jun de 2024.

CAIXETA, B. P.; FERREIRA, I. M.; MESQUITA, A. P. Recursos hídricos em área urbana: apropriação social do Ribeirão Pirapitinga em Catalão (GO). In: **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ**) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.

PEDROSA, L. E; et al. **Diagnóstico e Monitoramento Socioambiental de Catalão/GO e do entorno**. Catalão: Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão/ Ministério Público de Goiás, Curadoria do Meio Ambiente. 2005.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org.). **Geomorfologia:** Exercícios, técnicas e aplicações. 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org.). **Geomorfologia do Brasil**.2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

GOOGLE. **Imagens de Satélite CNES/Airbus**. Google Earth. Imagens do dia 05 de nov. 2013. Acesso em: 5 set. 2023.

IBGE. **Favelas e Comunidades Urbanas**: IBGE muda denominação dos aglomerados subnormais, 2024. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38962-favelas-e-comunidades-urbanas-ibge-muda-denominacao-dos-aglomerados-subnormais. Acesso em: 15 de fev de 2025.

LUIZ, G. A. ; SILVA, T. G.; ASSIS, R. C. T.; ROCHA, L. M.; PERES, S. M. Estudo da viabilidade técnica do uso do asfalto permeável como alternativa de prevenção de enchentes

urbanas na cidade de Três Rios. In: ***Epitaya E-Books*** 1(12):82-98. https://doi.org/10.47879/ed.ep.2020144p82.

MELLO, S. S. **Na beira do rio tem uma cidade**: urbanidade e valorização dos corpos d'água. 2008. 348f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

MUNIZ, A. S. ; REIS, B. S. ; SOARES, D. D. M. . Plano Diretor da cidade de Catalão (GO): um estudo sobre cidades verdes. In: **XII GEOPONTAL XI CICLO DE DEBATES SOBRE O MEIO AMBIENTE Meio Ambiente e Humanidade: o que temos que (re)aprender**?, 2021, Ituiutaba, (MG). Anais XII Geopontal e XI Ciclo de Debates sobre o Meio Ambiente/ 2021. Ituiutaba, (MG): Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2021. v. 1. p. 91-102.

NEIVA, B. A**. A produção do espaço urbano de Catalão (GO) e suas transformações panorâmicas à partir da década de 70**. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Geografia da Universidade de Brasília – UnB, 2013.

Portal Catalão. **Mais uma vez chuva forte alaga as ruas de Catalão**. Disponível em: HTTP://PORTALCATALAO.COM.BR/PORTAL/NOTICIAS/NATUREZA/ONTEMCHOVEU-117MM-DAS-4H-AS-12H-EM-CATALAO,MTQ3NJA.HTML. Acesso em: 22 de ago de 2024.

QGIS**. QGIS Development Team**, 2023. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project 3.28.

UFMG. **Projeto Rios Invisíveis:** Manual técnico e de aplicação da sinalização dos Rios Invisíveis, 2017. Disponível em: https://riosinvisiveis.wixsite.com/riosinvisiveis/manual. Acesso em: 07 de set de 2024
SANTOS, R. F. D. **Planejamento Ambiental**. Ed: Oficina de textos. 2004

SPOSITO, M. E. B. **O chão em pedaços:** Urbanização, economia e cidades no Estado de São Paulo. UNESP: Presidente Prudente, 2004.

TUCCI, C. E. M. **Gestão de águas pluviais urbanas**. Ministério das cidades, 2005. 192 p.

TUCCI, C. E. M; MARQUES, D. M. L. M. org. **Avaliação e controle de drenagem urbana.** Porto Alegre: Universidade/UFRGS, 2000. 558 p.