

Faculdade Evangélica de Goianésia - FACEG
Curso de Engenharia Civil

MARÍLIA BAPTISTA DE SIQUEIRA
VICTOR ALMEIDA DUARTE ALARCON

PROPOSTA DE REVITALIZAÇÃO DO CÓRREGO CALÇÃO DE
COURO EM GOIANÉSIA - GO

Publicação Nº 01

Goianésia – GO
2022

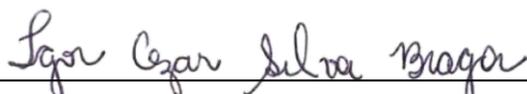
**MARÍLIA BAPTISTA DE SIQUEIRA
VICTOR ALMEIDA DUARTE ALARCON**

**PROPOSTA DE REVITALIZAÇÃO DO CÔRREGO CALÇÃO DE COURO EM
GOIANÉSIA - GO**

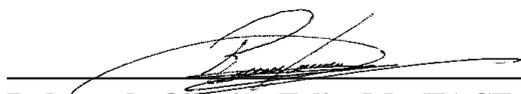
Publicação Nº 01

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO, EM FORMA DE ARTIGO,
SUBMETIDO AO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA FACEG**

Aprovados por:



**Igor Cezar Silva Braga, Me (FACEG)
(ORIENTADOR)**



**Robson de Oliveira Felix, Me (FACEG)
(EXAMINADOR INTERNO)**



**Wilson Dalla Libera Junior, Me (FACEG)
(EXAMINADOR INTERNO)**

**Goianésia - GO
2022**

FICHA CATALOGRÁFICA

ALARCON, VICTOR ALMEIDA DUARTE.
SIQUEIRA, MARÍLIA BAPTISTA DE.

Proposta de Revitalização do Córrego Calção de Couro em Goianésia - GO [Goiás] 2022, 20P, 297 mm (ENC/FACEG, Bacharel, Engenharia Civil, 2022).

ARTIGO – FACEG – FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

Curso de Engenharia Civil.

1. Restauração	2. Córregos
3. Cidades	4. Degradação
I. ENC/FACEG	II. Título (10)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALARCON, V, A, D.; SIQUEIRA, M, B., Proposta de Revitalização do Córrego Calção de Couro em Goianésia – GO, Publicação 01 2022/2 Curso de Engenharia Civil, Faculdade Evangélica de Goianésia - FACEG, Goianésia, GO, 20p. 2022.

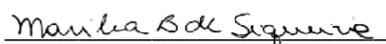
CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Victor Almeida Duarte Alarcon; Marília Baptista de Siqueira.

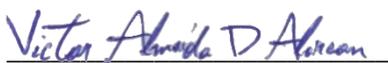
TÍTULO DO TRABALHO DO ARTIGO: Proposta de Revitalização do Córrego Calção de Couro em Goianésia – GO.

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil ANO: 2022

É concedida à Faculdade Evangélica de Goianésia - FACEG a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.



Marília Baptista de Siqueira
Rua 33, nº535, Setor Sul
76382-205 – Goianésia/GO - Brasil



Victor Almeida Duarte Alarcon
Rua 31, nº353, Centro
76380-031 – Goianésia/GO - Brasil

PROPOSTA DE REVITALIZAÇÃO DO CÓRREGO CALÇÃO DE COURO EM GOIANÉSIA - GO

Marília Baptista de Siqueira¹
Victor Almeida Duarte Alarcon²
Me. Igor Cezar Silva Braga³

RESUMO

Com o crescimento urbano nas cidades, houve uma maior ocupação nas margens dos rios, devido a procura de maiores espaços urbanos. Os cursos d'água foram aterrados e muitas vezes modificados para atender a demanda populacional. Processos de revitalização são emergentes, em busca de devolver os córregos degradados um estado mais natural, de maneira a recuperar as funções ecológicas, sociais e hidrológicas dos córregos, o que além de melhorar a funcionalidade dos córregos, também auxilia na melhora da qualidade de vida dos moradores urbanos. O objetivo do presente estudo é estudar a situação atual do córrego Calção de Couro de maneira a avaliar as estratégias de revitalização e através dos estudos propor soluções para melhoria e revitalização do córrego, mediante de um estudo de caso. Dessa forma a metodologia envolve a análise dos problemas atuais encontrados e dos meios de coleta de dados, os quais foram realizados por visitas in loco, para que se possa realizar o levantamento dos pontos de revitalização do córrego, posteriormente foi demonstrado via fotografias os apontamentos referentes a revitalização e as medidas de revitalização propostas. Observou-se vários pontos de melhoria do córrego Calção de Couro, como destruição da mata ciliar, o descarte de resíduos sólidos inadequado, o desequilíbrio da vida marinha local entre outros, também aumentou, ocasionando a degradação do Córrego, o que além de alterar a vida marinha pode vir a ocasionar doenças na população. Também observou - se ausência de Área de Preservação Permanente, vida marinha prejudicada, corpo hídrico sujo e com lixo, erosão e assoreamento. Com isso foi possível concluir através dos dados levantados a importância de um processo de revitalização para um corpo hídrico com valor ecológico e social como o córrego Calção de Couro na cidade de Goianésia.

Palavras-chave: Rios urbanos, Poluição dos rios, Restauração ecológica.

¹ Discente do curso de Engenharia Civil da Faculdade Evangélica de Goianésia (FACEG). E-mail: binsiqueira@gmail.com

² Discente do curso de Engenharia Civil da Faculdade Evangélica de Goianésia (FACEG). E-mail: victor.almeida004@gmail.com

³ Discente do curso de Engenharia Civil da Faculdade Evangélica de Goianésia (FACEG). E-mail: igorcezar14@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

Na medida que as cidades foram se desenvolvendo, houve uma maior ocupação acerca das margens dos rios. Os terrenos ao redor destes corpos hídricos são mais baixos e mais suscetíveis a inundações, conseqüentemente são mais desvalorizados no setor imobiliário, sendo ocupados por pessoas de maior vulnerabilidade econômica (FIA et al., 2015). Em uma competição traçada por maiores espaços urbanos, os cursos d'água foram aterrados e muitas vezes modificados para compor bacias de drenagem, tais estruturas aumentam o fluxo de água, mas causam inundações (TUCCI, 2013).

O descarte de resíduos sólidos e esgotos também ocasiona degradação dos rios nas regiões urbanas. Observa-se por muitas vezes impactos irreversíveis nos cursos d'água de cidades onde há ausência ou precariedade de sistemas públicos de saneamento. Quando a matéria orgânica do esgoto é inserida no rio, inicia-se um processo de decomposição, onde há consumo do oxigênio dissolvido (OD) na água, sem OD, os rios perdem a vida marinha aeróbica, composta por peixes e outros organismos. Além disso, a proliferação de doenças é outro aspecto preocupante (VON SPERLING, 2014).

Os esforços de revitalização buscam devolver aos córregos degradados um estado mais natural e, portanto, buscam recuperar as funções ecológicas, sociais e hidrológicas dos córregos. A revitalização dos córregos pode, assim, melhorar tanto a funcionalidade dos córregos quanto a qualidade de vida dos moradores urbanos (LIMA et al., 2021).

Em diversos países têm sido adotados a prática de reintrodução do rio como um elemento vivo na paisagem urbana, assim sendo utiliza-se a revitalização para recuperar as funções ecológicas, sociais e hidrológicas dos córregos. Essa tática melhora a saúde dos córregos auxiliando também na melhora da qualidade de vida dos habitantes das cidades (FIA et al., 2015).

O córrego calção de Couro deve se tornar visível na região central de Goianésia - GO e visitável como corpo hídrico que é visto por todos, devido ao significado afetivo e cultural que possui na região, além da questão de saúde devido a distribuição de água que o mesmo proporciona ao município, para isso é necessário um apontamento dos pontos de melhoria e solução dos mesmo para que auxilie no processo de revitalização do mesmo, destacando-se também os fatores ambientais, atuando em prol do equilíbrio do ecossistema. O presente estudo justifica-se devido aos benefícios do córrego Calção de Couro para o município de Goianésia, evidenciado-se a necessidade do objetivo do presente estudo, que é realizar o apontamento e soluções acerca do processo de revitalização do mesmo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CORPOS HÍDRICOS EM GRANDES CIDADES

A água é um recurso fundamental para que haja sobrevivência humana, além de contribuir para o desenvolvimento econômico regional, isso se deve ao fato de a escassez de água reduzir drasticamente os espaços de vida, atrapalhar no setor agrícola e no habitat aquático e terrestre, no entanto, mesmo ressaltando todos os benefícios que os recursos hídricos trazem, a depreciação dos rios e córregos estão em crescente ascendência, causando poluição das águas superficiais e subterrâneas, como é o caso da Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia em Minas Gerais (OLIVEIRA FILHO, 2020).

Outro rio de grandes cidades é o rio Sorocaba, sendo considerado o maior afluente do rio Tietê, tendo sofrido intervenções relacionadas ao trecho inserido no município de Sorocaba, tal intervenção ocasionou alteração na velocidade das suas águas, comprometimento do corpo hídrico e da vegetação local, isso justifica os inúmeros casos de enchentes ocorridas no início do ano de 2019 no local (SMITH et al., 2019).

O rio Belém localizado na cidade de Curitiba-PR, corta a cidade na direção norte-sul por 20 km, abrangendo o centro e os principais pontos turísticos, o que confere ao mesmo uma grande importância regional e turística, apesar disso, observou-se que o índice de qualidade da água, tem piorado progressivamente no decorrer dos anos (HEINRICH et al., 2015).

2.2 PRINCIPAIS DANOS AOS CORPOS HÍDRICOS NAS CIDADES

Os corpos hídricos urbanos podem entrar em estado de degradação acelerado principalmente devido a poluição originada por resíduos de mineração, agroquímicos, esgotos, poluição doméstica e a utilização indevida dos recursos hídricos existentes, portanto faz-se necessário que se busque técnicas para a recuperação do mesmo, os processos de revitalização trazem consigo uma grande importância socioambiental, gerando vários benefícios ambientais e para a população que utiliza a água proveniente desses corpos hídricos (OLIVEIRA FILHO, 2020).

As áreas urbanas expandiram rapidamente, e essa expansão trouxe consigo efeitos negativos no que se refere aos rios e córregos. A ação humana sobre tais recursos ocasiona sérios prejuízos a sua biodiversidade, o desmatamento, o assoreamento ocasionado pelos resíduos utilizados na construção civil, tem ocasionado a degradação dos rios, o que proporciona um quadro prejudicial no que se refere aos impactos ambientais e enchentes, além do desequilíbrio na vida aquática local (SMITH et al., 2019). Os diferentes processos de revitalização utilizados ao redor do mundo estão demonstrados no Quadro 1.

Quadro 1- Processo de revitalização nos diferentes rios ao redor do mundo (continua).

Rio e localização	Diagnóstico	Método de revitalização
Isar, localizado na Alemanha	Poluição proveniente de áreas agrícolas e mudanças do curso devido a canalizações.	Retirou-se os diques de concreto melhorando ecologicamente o rio e possibilitando uma maior capacidade de retenção e diminuindo as enchentes.
Tâmisa, localizado na Inglaterra	Crises sanitárias conciliadas com enchentes e diminuição na diversidade biológica.	Construção de duas ETE, com a utilização de incinerador para o lodo ativado.

Continua...

Quadro 1- Processo de revitalização nos diferentes rios ao redor do mundo (continuação).

Rio e localização	Diagnóstico	Método de revitalização
Socolowka, localizada na Polônia.	Indisponibilidade hídrica	Promoção da autossustentabilidade das bacias hidrográficas e mudança dos usos da água.
Varta, localizada na Polônia	Esgoto sanitário presente nas áreas das cidades.	Construção de ETEs, conservação das margens, destinação correta dos resíduos, e aumento da biodisponibilidade de nutrientes no rio.
Reno, localizado na Europa	Terceiro maior rio europeu, sofre várias fontes de contaminação e poluição.	Reeducação contra a poluição, redução de 70% da emissão, e monitoramento da qualidade da água.
Danúbio, localizado na Europa	Segundo maior rio Europeu com vários usos.	Racionalização acerca da utilização da água, controle de enchentes e diminuição dos impactos ao rio.
Sena, localizado na França	Grande atividade industrial e carga agrícola.	Revitalização acerca do aspecto da água, qualidade da bacia e medidas técnicas e ambientais.
Cheonggyecheon, localizado em Seul	Canalizado e tamponado.	Destruição das estruturas de concreto, criação de ETE, projetos arquitetônicos acerca de paisagismo e iluminação, e retorno do rio no curso da cidade.

Continua...

Quadro 1- Processo de revitalização nos diferentes rios ao redor do mundo (conclusão).

Rio e localização	Diagnóstico	Método de revitalização
Anacostia, localizado nos Estados Unidos da América	Enorme poluição difusa e térmica das águas.	Melhora do processo de limpeza pública, redução de resíduos nos rios e instalação de sistemas de drenagens urbanas.
Das Velhas, localizado em Minas Gerais.	Efluente doméstico sem tratamento.	Construção de habitats para biodiversidade, plantação de mata nativa, construção de diversas ETEs.
Mosquito, localizado em Minas Gerais Brasil.	Veiculação hídrica de doenças e problemas de saneamento.	Educação ambiental rastreamento e implementação de ações para sanar os problemas de esgoto sanitário.
Tiete, localizado em São Paulo	Urbanização comprometendo a qualidade da água.	Redução do recebimento de 1 bilhão de L/sgoto/dia.
São Francisco, localizado no Brasil.	Travessia de sete estados brasileiros, diversos usos.	Recompoz funções ambientais dos ecossistemas e ações para a sociedade de educação ambiental. Tratou esgoto sanitário, controlou processos e resíduos de obras.
Tijuco Preto, localizado em São Carlos.	Pontos de poluição difusos.	Drenagem urbana, paisagismo e funcionalidade ecológica.

Fonte: Adaptado Garcias e Afonso (2013).

No Rio Sorocaba, pode-se observar um enorme índice de enchentes ocorridas no início do ano de 2019, isso se deve ao fato da ocupação nas áreas de preservação, movimentação das terras sem medidas de contenção, lixo nas vias públicas e o não respeito à delimitação das várzeas, tais fatores levaram inclusive a migração dos peixes do rio Sorocaba para outros rios menos agredidos (SMITH et al., 2019).

O Rio Belém localizado na cidade de Curitiba ocasionalmente gera inundação. Obras de desassoreamento são realizadas de maneira paliativa para prevenção desses episódios, no entanto o desconhecimento da composição desses sedimentos prejudica a seleção e a destinação do material desassoreado, no entanto, através de análises do material desassoreado observou-se que os resíduos sólidos não estão em concordância com a legislação vigente do solo (HEINRICH et al., 2015).

2.3 O PROCESSO DE REVITALIZAÇÃO

Define-se como revitalizar, o processo de preservar, conservar e recuperar ambientalmente os rios, através de ações integradas que irão proporcionar a melhoria da qualidade da água, para seus usos nas infinitas aplicações, abrangendo também as condições ambientais do uso sustentável dos recursos hídricos naturais (GARCIAS E AFONSO, 2013).

Ainda que no Brasil, a disponibilidade de água seja grande, o mesmo não ocorre em todo território nacional igualmente, concomitante a isso ocorrem problemas advindos da gestão dos rios, mal uso da água, crescente demanda de irrigação e a destruição da floresta nativa ao redor dos corpos d'água. No entanto, existem estratégias voltadas para a recuperação desses locais, e dentre elas encontra-se a técnica de “barraginha”, que se baseia no reaproveitamento da água das chuvas, onde ao reter a mesma, proporcionam a infiltração da água no solo, de maneira a reabastecer o lençol freático, se tornando apta para uso posteriormente (OLIVEIRA FILHO, 2020).

O processo de revitalização pode ocorrer também através da restauração ecológica, onde há o restabelecimento do ecossistema que foi degradado, recuperando a sua integridade e auxiliando na sustentabilidade, com o objetivo de retornar o ecossistema o mais próximo possível do seu habitual, com a finalidade de restabelecer os níveis físicos, químicos e biológicos nos ecossistemas aquáticos (SILVA, 2020).

Uma metodologia amplamente utilizada na revitalização de rios, é a proposta pelo Exército dos Estados Unidos que basicamente envolve a remoção dos troncos de árvores e demais objetos que possam atuar obstruindo o canal, em paralelo a isso é realizada a revegetação e a proteção contra erosão nas margens de rios e córregos (SILVA, 2020).

No entanto a crescente procura por processos benéficos envolvendo os recursos hídricos urbanos, requer projetos que sejam direcionados a mudanças no leito de rio e a plantação de vegetação nativa ao redor, é necessário destacar que as mudanças marcantes ocorrem apenas após 6 anos de intervenção. Contudo, tais ações não são suficientemente benéficas para que se alcance o real objetivo, pois a revitalização de um local degradado é um processo muito complexo (WANTZEN et al., 2019).

O processo de revitalização é bem-sucedido quando há uma série de medidas, envolvendo bioengenharia, remodelação dos canais, proteção contra enchentes e melhoria qualitativa na água. Sendo necessário que haja identificação do local, caracterização do

ecossistema, metas referentes a revitalização e identificar os causadores de stress como foi aplicado na revitalização do rio Perrentengraben, na Suíça (KURTH; SCHIRMER, 2014).

Certos projetos voltados para a revitalização dos rios podem utilizar ecossistemas flutuantes, que são feitos para melhoria da qualidade da água de rios e córregos, aumentando a quantidade de espécies aquáticas, resultando em um rio equilibrado e revitalizado (SILVA, 2020).

No rio Cheonggyecheon localizado na Coreia do Sul o processo de revitalização se deu através da criação de um grupo científico onde os pesquisadores realizavam estudos no mesmo e propunham ações para revitalização, dentre essas ações destacam-se a demolição de estruturas de concreto, criação de uma ETE e de uma estação de suprimento de água, e a criação de projetos voltados para paisagismo e iluminação, bem como obras voltadas para o controle de inundações, voltando o rio para o convívio dos habitantes locais (GARCIAS & AFONSO, 2013).

Outro processo amplamente utilizado é o desassoreamento, que basicamente utiliza a dragagem ou limpeza do leito do rio, porém deve-se atentar pois é uma medida paliativa, não atingindo a causa do problema de enchentes por exemplo, devendo ser também trabalhadas questões como o desmatamento, processos erosivos, os níveis altos de impermeabilização e as questões relacionadas a alocação inadequada do material particulado (SMITH et al., 2019).

No rio Isar localizado na Alemanha, o processo de revitalização se deu através da retirada de diques de concreto, proporcionando assim mais espaço para o rio, de maneira a aumentar a capacidade de retenção do mesmo e evitar inundações. O concreto removido foi aplicado benéficamente para desenvolver novos habitats, de maneira a contribuir com a melhoria das funções ecológicas do rio (GARCIAS & AFONSO, 2013).

No rio Belém realizou-se obras voltadas para o desassoreamento e limpeza do mesmo, onde os sedimentos foram retirados através de escavadeiras e depositados em pontos à margem do local, no entanto os estabelecimentos comerciais e industriais continuam a contribuir negativamente para a revitalização do rio (HEINRICH et al., 2015).

Outro processo de revitalização de rios e córregos pode ocorrer através da criação de “*trash traps*” ou armadilhas para o lixo, onde no final das tubulações de drenagem urbanas criam-se essas “armadilhas” que irão ter a finalidade de coletar os resíduos que são trazidos pela chuva, dessa forma evita-se que tais resíduos cheguem nos rios, em paralelo a isso pode ser utilizado também um paisagismo ecológico de maneira que integre e harmonize o rio com a paisagem da cidade (DUARTE, 2014).

Uma solução de revitalização para esses rios seria propiciar a renaturalização dos mesmos, proporcionando-os as suas várzeas originalmente, o desassoreamento em pequenos trechos, a não autorização de invasão por empreendimentos imobiliários, plantação de vegetação nativa, e melhora das margens do rio e de seus afluentes (SMITH et al., 2019).

No Rio Tâmsa localizado na Inglaterra o processo de revitalização ocorreu através da construção de duas estações de tratamento de esgoto (ETE), com o objetivo de recuperar a diversidade biológica do rio, em paralelo a isso os resíduos da ETE eram destinados a um incinerador que gerava energia para as estações de tratamento (GARCIAS & AFONSO, 2013).

O projeto de revitalização do rio Tietê se deu através da diminuição de 3,5 toneladas/dia de carga inorgânica e 219 toneladas de DBO/dia, através da intervenção em 1.168 indústrias que modificaram a emissão de efluentes de acordo com os parâmetros exigidos na legislação. Outra proposta realizada foi ações voltadas para a educação ambiental e o envolvimento da sociedade no projeto (IZUMI & SOUSA, 2021).

Na Polônia o Rio Socolowka passou por um processo de revitalização juntamente com o rio Warta onde em ambos foram construídas ETE, conciliada a conservação das margens e substratos do rio, e a destinação adequada dos resíduos sólidos das grandes empresas locais (GARCIAS & AFONSO, 2013).

O processo de revitalização pode demorar cerca de 6 anos para trazer resultados significativos, e durante esse tempo, métodos para avaliação da eficácia dos processos de revitalização são utilizados, dentre eles englobam-se a medição de oxigênio dissolvido (OD), pH, turbidez, medidas de materiais flutuantes, óleos e graxas, odor e a utilização de bioindicadores, onde o índice de qualidade das águas é mensurado através da análise de coliformes fecais, pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), hidrogênio total, fósforo total, temperatura, turbidez e OD (OLIVEIRA, 2019).

O processo de revitalização de rios e córregos pode ocorrer de diferentes formas, abrangendo principalmente desde a reconstrução de habitats para a biodiversidade, plantio de espécies nativas, construção de ETE, controle dos processos erosivos de resíduos sólidos e de pequenas obras, recuperação da mata ciliar, práticas de educação ambiental entre outros. É necessário ressaltar que processos de revitalização de rios urbanos constituem de tarefas de grande escopo devido aos seus aspectos multidisciplinares, no entanto são de extrema importância, uma vez ressaltado a notabilidade da recuperação desses corpos hídricos (GARCIAS E AFONSO, 2013).

2.4 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

A vegetação presente nas Áreas de Preservação Permanente (APP's), possuem uma função essencial para proteger os corpos hídricos, conservando sua diversidade de espécies vegetais e animais e controlando a erosão do solo e a poluição dos corpos hídricos (CABRAL., 2018).

São descritas de acordo a lei nº 12,651/2012, onde denomina a área de preservação ambiental como áreas protegidas cobertas ou não por vegetação nativa, que possuem como finalidade ambiental a preservação da paisagem, dos recursos hídricos, da biodiversidade e da estabilidade geológica, promovendo o fluxo da fauna e da flora, protegendo o solo e garantindo o bem-estar da população (BRASIL, 2012).

Tais áreas atuam de maneira a favorecer uma barreira física e química de um determinado curso de água, auxiliando a diminuir o assoreamento, a contaminação devido a lixiviação ou ocasionada pelo escoamento superficial proveniente de defensivos agrícolas. Garantindo assim a estabilização dos solos, diminuindo os processos de erosão e o solapamento das margens (VIEIRA, 2019).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Pesquisa - IBGE (2020) a cidade de Goianésia possui cerca de 71.075 habitantes, possui clima tropical úmido com estação seca, e área de aproximadamente 1.547.274 km², a área ecológica de Goianésia localiza-se no perímetro urbano, entre os paralelos 15°20'00" e 15°21'30" de latitude sul e 49°25" de longitude oeste, abrangendo 25 ha, onde encontra-se o córrego Calção de Couro, apresentado na Figura 1, registrado na região central.

Figura 1 - Córrego Calção de Couro.



Fonte: Autoria própria (2022).

De acordo com o Geoprocessamento Corporativo o córrego Calção de Couro possui aproximadamente 4,20 km de extensão, já o trecho do córrego Calção de Couro dentro do perímetro urbano de Goianésia possui aproximadamente 2,5 km de extensão, atravessando desde a barragem até a saída da cidade (Figura 2). O presente estudo irá ter como foco a região central.

Figura 2 - Extensão do Córrego Calção de Couro.



Fonte: Google Earth (2022).

3.2 SITUAÇÃO ATUAL DO CÓRREGO

A região central do Córrego Calção de Couro é considerada um ambiente de convivência, atividade física e lazer, sendo muito valorizada na cidade de Goianésia e que atualmente se encontra em situação de semiabandono, dessa forma de maneira a contribuir para a revitalização do mesmo, no presente estudo primeiramente realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre os temas referentes as principais causas de agressão dos córregos e rios, os métodos de revitalização e os corpos d'água já revitalizados no Brasil.

A coleta de dados foi elaborada por meio de visitas *in loco*, nos meses de agosto, setembro e outubro de 2022 para registro fotográfico da área, sendo possível apontar as áreas degradadas, situação da mata ciliar, estrutura do espaço de lazer e usos diversos. A consulta bibliográfica do acervo público documental proporcionou acesso a trabalhos de campo para nível de reconhecimento, com a finalidade de se identificar os aspectos físicos, bióticos, históricos, culturais e socioeconômicos.

Os resultados estão expostos através de fotografias do local seguidos de propostas de revitalização acerca da problemática encontrada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não existe um consenso acerca de uma definição geral dos processos de revitalização de córregos e rios, no entanto de maneira geral, ações de revitalização envolvem ações que visam a recuperação das áreas degradadas onde há mata ciliar, nascentes e zonas de recargas, definidas como APP's. No entanto é muito comum que sejam realizadas ações acerca do serviço de limpeza público, administração dos resíduos sólidos, bem como ETE's eficientes.

De acordo com os dados propostos no Quadro 1, podemos observar que não existe padronização do processo de revitalização ao redor do mundo, contudo pode-se observar os modelos mais utilizados e considerar sua utilização no córrego Calção de Couro. Dessa forma, seguiu-se para os apontamentos de possíveis pontos de revitalização do córrego Calção de Couro na região central de Goianésia-GO.

No decorrer do córrego Calção de Couro pode-se observar a ausência de APP's conforme demonstrado na Figura 3.

Figura 3 - Ausência de APPs, de acordo com o preconizado pela legislação vigente.



Fonte: Google Earth (2022).

A vegetação presente nas Áreas de Preservação Permanente (APP's), possui uma função essencial para proteger os corpos hídricos, conservando sua diversidade de espécies vegetais e animais e controlando a erosão do solo e a poluição dos corpos hídricos (CABRAL & ., 2018).

As Figuras 4 e 5 demonstram o aspecto da água do Córrego Calção de Couro na região oeste de Goianésia.

Figura 4 - Ponto degradado do córrego.



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 5 - Região degradada com problemas de assoreamento e erosão.



Fonte: Autoria própria (2022).

Pode-se observar na Figura 4 e 5 que o Córrego calção de couro possui cor e odor alterados devido o descarte impróprio de resíduos e pelo assoreamento e pontos de erosão. Esse problema pôde ser notado em locais onde não há Áreas de Preservação Permanente (APP's) suficiente, ou seja, a vegetação nativa não cumpre seu papel de proteger e preservar os recursos hídricos e a estabilidade geológica, devendo ser restabelecida.

Dessa forma uma maneira de resolver a problemática poderia ser embasada no processo de revitalização utilizado no rio Cheonggyecheon através do desvio do curso d'água, enrocamento e bioengenharia. Segundo Penna (2017), o processo envolveu ações voltadas dinamização econômica no seu entorno, onde o local através da preservação e reestruturação da mata ciliar, reeducação populacional acerca da proteção ambiental, fez com que o rio retornasse do processo de revitalização limpo para a população, tornando-se ponto de atividades culturais e sociais, recuperando também a qualidade da água e do ar, reinserindo a vida aquática no local. O que poderia ser aplicado nesse ponto em questão do córrego Calção de Couro.

Outro processo similar aconteceu no Rio São Francisco, onde os processos de revitalização tiveram como objetivo atender o esgotamento sanitário, a erosão, descarte inadequado de resíduos e obras, através desse processo tiveram ações voltadas para o controle da poluição, educação ambiental e recuperação da mata ciliar, que para evitar os processos erosivos houve a recomposição das margens do mesmo (SOUZA, 2010).

Nas Figuras 6 e 7 observa-se outros aspectos para serem revitalizados do córrego Calção de Couro na região central de Goianésia, inserindo-o na paisagem da cidade.

Figura 6 - Área impermeabilizada na margem e ponto de enchentes.



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 7 - Área do córrego mostrando erosão, assoreamento e alagamento em períodos de chuva.



Fonte: Autoria própria (2022).

Na Figura 8, pode-se observar pontos que necessitam revitalização devido a poluição, acúmulo de lixo doméstico e degradação da área. Uma solução seria trabalhar na conservação do parque, em ações voltadas para a limpeza do local e a fiscalização da mesma.

Figura 8 - Ponto evidenciando a poluição, acúmulo de lixo doméstico e degradação da área.



Fonte: Autoria própria (2022).

A mesma problemática foi relatada por Salles Filho (2010) no Rio Mosquito, localizado em Minas Gerais, e foi solucionada através de ações de conscientização da comunidade em relação a extrema importância do recebimento e da manutenção do sistema sanitário em boas condições de maneira a não fazer o descarte inadequado de resíduos.

Na Figura 9 pode-se observar outro ponto que necessita de revitalização no córrego Calção de Couro.

Figura 9 - Ponto apresentando corpo hídrico sujo, com entulho de obra.



Fonte: Autoria própria (2022).

Na Figura 9 observa-se o corpo hídrico sujo, a presença de entulho proveniente de obras no córrego Calção de Couro, uma solução proposta seria o processo de ações envolvendo o conhecimento de preservação ambiental para a população e a inserção do córrego Calção de Couro como paisagem da cidade.

Essa solução reafirma o que foi proposto por Rodrigues (2021), onde em seu estudo realizando o processo de revitalização em Anacostia realizou-se atos envolvendo ações ambientais, parques, atividades culturais, com a finalidade de fornecimento de um rio apto para se nadar, acesso de ciclistas e pedestres em sua orla, conectar áreas comerciais a esse rio.

Na Figura 10, pode-se observar outro ponto que necessita de revitalização no córrego Calção de Couro localizado na região central de Goianésia, observando-se degradação da mata ciliar e poluição.

Figura 10 - Região com mata ciliar degradada.



Fonte: Autoria própria (2022).

Na Figura 10 observa-se degradação de mata ciliar e poluição, o que não corrobora para que o Córrego Calção de Couro integre a paisagem da cidade.

Esse modelo condiz com o proposto por Rolo et al (2017), onde os autores ressaltam que os processos de revitalização englobam um leque enorme de intervenções voltadas para ações urbanas e paisagísticas, como rede de áreas naturais e abertas, que auxiliam no funcionamento ecológico, na preservação de ecossistemas naturais, qualidade do ar e da água e na qualidade de vida da população.

Na Figura 11, observa-se uma inconstância da vegetação ao redor da nascente do córrego.

Figura 11 - Parque ao redor do córrego, onde localiza-se a nascente.



Autoria própria (2022).

Na Figura 11 pode-se observar a modificação da vegetação nas margens do córrego Calção de Couro. Onde como processo de revitalização dessa parte sugere-se o replantio da mata ciliar ou de vegetação das margens.

Tal sugestão corrobora com o proposto por Slezinger & Uhmánová., (2019) que sugere que um dos elementos básicos da revitalização dos rios é a modificação da vegetação nas margens. As árvores e arbustos das margens são um elemento importante na valorização da paisagem. Dentro do fluxo de regulamentação, deve-se tentar propor as intervenções necessárias ao perfil do rio e seu envolvente com o máximo respeito pela vegetação existente. Tendo realizado trabalhos técnicos ajustes, é necessário propor, em articulação com especialistas competentes, e prover a implantação de novos plantios, ou reconstrução de matas ciliares e acompanhantes.

A plantação e o conseqüente cuidado das árvores e arbustos ribeirinhos não devem ser subestimados à medida que as áreas não plantadas dentro da sucessão natural se tornam cobertas por espécies auto - sementeadas cuja localização e estrutura de espécies inadequadas podem prejudicar a estabilidade de encostas, vazões no leito do rio e, mesmo em termos estéticos, não precisam necessariamente causar uma boa impressão. Árvores e arbustos totalmente crescidos e mantidos nas margens são um elemento dominante nas planícies e seu impacto sobre o caráter geral da área é apreciável.

Em visita realizada à Prefeitura Municipal de Goianésia no dia 08 de outubro de 2022, obteve-se acesso a um memorial fotográfico onde é mostrado registros acerca do carregamento do esgoto para o córrego (Figuras 12 e 13).

Figura 12 - Caminho percorrido pelo esgoto em direção ao córrego.



Fonte: Prefeitura Municipal de Goianésia.

Figura 13 - Segundo poço de visita com sinais de vazamento.



Fonte: Prefeitura Municipal de Goianésia.

Observou-se pontos onde havia sinais de vazamento do esgoto conforme exposto na Figura 12 e 13, o que ocasionou conforme demonstrado na Figura 14, as margens do córrego com resíduos de esgoto e a presença de peixes mortos.

Figura 14 - Peixes mortos e resíduos de esgoto.



Fonte: Prefeitura Municipal de Goianésia.

Conforme registro de imagens exposto acima, afirma-se a situação precária no qual o córrego Calção de Couro se encontra, necessitando de um processo de revitalização, dessa forma sugere-se o plantio de vegetação nativa ao redor do córrego, uma maior fiscalização acerca do esgoto que é inserido no córrego, de forma a auxiliar na preservação da fauna e da flora presente.

Tal problema pode ser conciliado com o que levou ao processo de revitalização do rio Tietê, o qual ainda não está totalmente apto, mas em processo de melhoria contínua e já com resultados significativos. Para tanto segundo ANA (2013), realizou-se a ampliação do tratamento de esgoto, plano de controle de efluentes, inspeções para avaliação do sistema de tratamento de efluentes industriais.

Situação paralela a essa ocorreu em Piracicaba onde nos processos de revitalização do rio Piracicaba, de acordo com o proposto por Miranda et al., (2013), houve um processo de políticas envolvendo a reciclagem, coleta seletiva, industrialização de resíduos sólidos, plantio de árvores, criação de APPs, requalificação das calçadas e ruas, valorização da paisagem da cidade com o rio, tais ações auxiliam entre outras coisas na preservação da vida marinha no local.

5 CONCLUSÃO

Os corpos hídricos usualmente são degradados, por assoreamento, poluição doméstica de maneira clandestina, ainda que seja proibido perante a lei, isso evidencia uma falha na efetividade do cumprimento do que é preconizado por legislação, o estudo evidenciou uma ausência da inserção do meio ambiente nas áreas urbanas.

Concluiu-se que o córrego Calção de Couro necessita de várias medidas de revitalização, e dentre elas destacou-se: a recomposição da mata ciliar, o restabelecimento da vegetação nativa, um maior cuidado com o esgoto doméstico, ações voltadas para educação ambiental, para que não haja descarte inadequado de resíduos proveniente de obras, incentivo da inserção do córrego como meio paisagístico da cidade, reforma e atividades de lazer envolvendo o córrego, ações com a população acerca da importância da preservação ambiental também se faz necessário, construção de APP's com os parâmetros descritos por legislação, remodelagem da área de lazer para tornar a mesma mais atrativa para a população também se faz necessária.

Também foi possível apontar algumas sugestões futuras como forma de preservação e diminuição dos danos no córrego, sendo elas a conscientização da população acerca dos malefícios que um corpo hídrico degradado pode trazer e um maior controle da destinação dos resíduos urbanos, visto que a ação da chuva pode trazer esses resíduos para dentro do córrego. Além disso técnicas para regeneração florestal, como o plantio de espécies em estágio inicial de sucessão ecológica em locais com pouca ou nenhuma vegetação são importantes.

Apesar das limitações técnicas encontradas no decorrer do presente estudo, os resultados são de extrema significância para que a Prefeitura possa atuar frente aos apontamentos para que haja a revitalização do córrego Calção de Couro.

REFERÊNCIAS

- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS — Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013 / Agência Nacional de Águas. – Brasília, 2013
- BRASIL. IBGE. Censo demográfico, 2020. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/goianesia/panorama> > Acesso em 30 de mai. 2020.
- BRASIL. Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Estabelece o Novo Código Florestal Brasileiro. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 25 maio, 2012. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 03 out. 2022.
- CABRAL, Larissy Lorrany Matias; XAVIER, Elitânia Gomes. qualidade das águas do córrego calção de couro. **Ipê Agronomic Journal**, v. 2, n. 1, p. 38-52, 2018.
- CHAMPS, J. R. Projeto Switch, apud MACHADO, In: MACHADO, A.T.G.M..Revitalização de rios no mundo. Belo Horizonte: **Instituto Guaicury**, v.10. p. 89-118.2010
- DUARTE, Leonardo Bronel et al. Ocupação urbana e degradação ambiental na área de preservação permanente do Córrego Prosa em Campo Grande-MS. 2014.
- FIA, R.; TADEU, H. C.; MENEZES, J. P. C.; FIA, F. R. L.; OLIVEIRA, L. F. C.. Qualidade da água de um ecossistema lótico urbano. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.20, n.1, p.267-275, 2015.
- GARCIAS, Carlos Mello; BOLLMANN, Harry Alberto; BERTOLINO, Alessandro; CIDREIRA, Liz Ehlke. Revitalização de rios urbanos: estudo de caso bacia do rio belém, curitiba-pr. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 6088-6096, 2020. *Brazilian Journal of Development*. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n2-058>.
- GARCIAS, Carlos Mello, AFONSO Jorge Augusto Callado. "Revitalização de rios urbanos." *Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais* 1.1 (2013): 131-144.
- GOOGLE. Google Earth website. <http://earth.google.com/>, 2022.
- HEINRICH, Alessandra Belotserkovets et al. Gerenciamento de sedimentos do desassoreamento do rio Belém na área urbana de Curitiba: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, p. 626-636, 2015.
- IZUMI, Danilo Seiji; SOUSA, Rafael Uchidomari de. A possibilidade social de recuperação do Rio Tietê por meio da abordagem da tragédia. 2021.
- KURTH, A. M.; SCHIRMER, M. Thirty years of river restoration in Switzerland: implemented measures and lessons learned. *Environmental Earth Sciences*. Department of Water Resources and Drinking Water, Eawag, **Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Dübendorf, Switzerland** v. 72, n. 6, p. 2065–2079, set., <https://doi.org/10.1007/s12665-014-3115-y>, 2014.

LIMA da Costa Preuss, Simone et al. Understanding community perceptions of an urban stream before and after a discussion of revitalization possibilities using photo- elicitation. **Environment, Development and Sustainability**, v. 23, n. 3, p. 3946-3965, 2021.

MIRANDA, Maria Eduarda Scarsanella et al. **Recuperação das margens urbanas do Rio Araujo: o encontro da cidade com o rio, e o rio tendo lugar na cidade**. 2013.

OLIVEIRA FILHO, Elias Rodrigues. REVITALIZAÇÃO POR BARRAGINHA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO URUCUIA. **Humboldt-Revista de Geografia Física e Meio Ambiente**, v. 1, n. 1, 2020.

PENNA, Danielle Lopes; VAIS, Lívea Rocha Pereira; COLCHETE FILHO, Antonio Ferreira. A revitalização de águas urbanas: ensaios sobre o Córrego do Feijão Cru. **Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes**, v. 9, n. 25, 2021.

RODRIGUES, Adriana Sixel. **O papel da revitalização do espaço público na geração de novos afetos urbanos: o conceito de " cidade feliz" aplicado a um " não-lugar" do Bairro do Cais do Sodré e Santos**. 2021. Tese de Doutorado.

POLÍCIA MILITAR. **Área de Preservação Permanente é embargada pela Polícia Ambiental em Lavrinhas**. Disponível em: <https://valenews.com.br/2020/11/02/area-de-preservacao-permanente-e-embargada-pela-policia-ambiental-em-lavrinhas/>. Acesso em: 03 out. 2022.

ROLO, Daniella Aparecida de Mattos de et al. Adaptação às mudanças climáticas baseada em ecossistemas (AbE): análise da revitalização do córrego do sapé (São Paulo). 2017.

SILVA, Rosiane Argenton. Concepção e avaliação de técnicas de revitalização de trechos de cursos d'água urbanos com leitos concretados. 2020.

SOUZA, J. L. Rio São Francisco: metas e resultados, Brasil. In: MACHADO, A.T.G. M. Revitalização dos rios no mundo. Belo Horizonte: **Instituto Guaicury**, v.5. p. 315-326,2010.

SMITH, Welber Senteio; SILVA, Fábio Leandro DA; BIAGIONI, Renata Cassemiro. Desassoreamento de rios: quando o poder público ignora as causas, a biodiversidade e a ciência. **Ambiente & Sociedade**, v. 22, 2019.

SALLES FILHO, M.P. Rio Mosquito: a revitalização de um rio do seminário, Minas Gerais: Brasil. In: MACHADO, A.T.G.M. Revitalização dos rios no mundo. Belo Horizonte: Instituto Guaicury, v13. p. 73-88, 2010.

ŠLEZINGR, Miloslav; UHMANNOVÁ, Hana. A revitalização dos rios — árvores e arbustos à beira das margens. **Anais da Recreação Pública e Proteção da Paisagem— Com o Homem de Mãos Dadas** , 2019.

TRINDADE, Diana Filipa Oliveira. **O processo especial de revitalização: análise crítica da reforma e o desígnio da recuperação**. 2018. Tese de Doutorado.

TUCCI, C. E. M..Hidrologia: ciência e aplicação. 3 ed. **Porto Alegre: UFRGS**, 2013.
VON SPERLING, M..Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 4 ed.
Belo Horizonte: UFMG, 2014.

VIEIRA, Isabel. Mapeamento da área de preservação permanente na margem norte do rio Itajaí-Açu em área urbana consolidada. **Metodologias e Aprendizado**, v. 1, p. 26-29, 2019.

VON SPERLING, Marcos. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**, v. 3, p. 452,2014.

WANTZEN, K. M. et al. Urban Stream and Wetland Restoration in the Global South—
A DPSIR Analysis. **Sustainability** 2019, v. 11,n.18), 4975 p., doi:
<https://doi.org/10.3390/su11184975>, 2019.