

**INSTITUTO ENSINAR BRASIL  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DOCTUM DE TEÓFILO OTONI**

**USO E OCUPAÇÃO DO SOLO AS MARGENS DO Córrego São Jacinto na  
Cidade de Teófilo Otoni-MG**

**TEÓFILO OTONI  
2019**

**THALLES VICTOR LOPES DE SOUZA**

**WILLIAN CALDEIRA DOS SANTOS**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DOCTUM DE TEÓFILO OTONI**

**USO E OCUPAÇÃO DO SOLO AS MARGENS DO Córrego São Jacinto na  
Cidade de Teófilo Otoni-MG**

**Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Engenharia  
Ambiental e Sanitária do Centro  
Universitário Doctum de Teófilo Otoni,  
como requisito parcial para a obtenção  
do grau de bacharel em Engenheiro  
Ambiental e Sanitarista.**

**Área de concentração: Uso e ocupação  
do solo e saneamento básico.  
Orientador Prof. Paulo Toledo**

**TEÓFILO OTONI**

**2019**



## **CENTRO UNIVESITÁRIO DOCTUM DE TEÓFILO OTONI**

### **FOLHA DE APROVAÇÃO**

O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado USO E OCUPAÇÃO DO SOLO AS MARGENS DO CÓRREGO SÃO JACINTO NA CIDADE DE TEÓFILO OTONI-MG, elaborado pelos alunos THALLES VICTOR LOPES DE SOUZA e WILLIAN CALDEIRA DOS SANTOS foi aprovado por todos os membros da banca examinadora e aceita pelo curso de engenharia ambiental e sanitária do Centro Universitário Doctum de Teófilo Otoni como requisito parcial para a obtenção do título de

### **BACHAREL EM ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

Teófilo Otoni, 05 de dezembro de 2019

---

Paulo Toledo Ribeiro

---

Examinador

---

Examinador

*Dedicamos este trabalho aos nossos mestres e professores,  
que sempre nos deram suporte e exemplo de conduta.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus acima de todas as coisas por ter nos dado força durante esta caminhada.

Ao orientador, o professor Paulo Toledo, por ter nos guiado sempre pelo caminho certo.

Ao professor Lúcio Onofre, por ter nos ensinado a forma correta de transmitir uma mensagem e pelo auxílio na formatação do texto.

E a todos os colegas de classe, por ter nos inspirado coragem.

Etc

Etc

*Suba o primeiro degrau com fé. Não é necessário que você veja toda a escada.  
Apenas dê o primeiro passo.*

Martin Luther King

## **ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

APP – Área de Preservação Permanente

CF – Constituição da República Federativa do Brasil de 1988

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SUS – Sistema Único de Saúde

ZUCAM – Zonas Urbanas de Conservação Ambiental

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Foto histórica da praça Tiradentes na cidade de Teófilo Otoni que mostra o uso e ocupação a aproximadamente 50 anos.....	28
<b>Figura 2:</b> Fotografia aérea da estação de tratamento de Esgoto de Teófilo Otoni.....	31
<b>Figura 3:</b> Mapa de localização de Teófilo Otoni no estado de Minas Gerais e Brasil.....	36
<b>Figura 4:</b> Localização do bairro São Jacinto dentro de Teófilo Otoni mg.....	36
<b>Figura 5:</b> Córrego São Jacinto dentro do bairro São Jacinto na cidade de Teófilo Otoni.....	37
<b>Figura 6:</b> Delimitação da APP córrego São Jacinto dentro do bairro São Jacinto em Teófilo Otoni-mg.....	39
<b>Figura 7:</b> Construções sobre o córrego São Jacinto no bairro São Jacinto em Teófilo Otoni-MG.....	41
<b>Figura 8:</b> Presença de resíduos sólidos dentro do córrego São Jacinto.....	42
<b>Figura 9:</b> Lançamento de Esgoto doméstico sem nenhum tipo de tratamento no córrego São Jacinto.....	43
<b>Figura 10:</b> Lançamento de Esgoto de Indústria de Laticínios diretamente do córrego São Jacinto.....	44



## RESUMO

Os problemas ambientais assumem importante papel, visto o uso e a ocupação do solo de forma irregular devido à expansão urbana, intensa exploração dos recursos naturais ocasionando a degradação do meio ambiente. Portanto, a Área de Preservação Permanente (APP) urbana do córrego São Jacinto localizada no bairro São Jacinto na cidade de Teófilo Otoni-MG, é um exemplo de área com problemas ambientais. Assim o presente trabalho teve como objetivo analisar o uso e ocupação do solo da Área de Preservação Permanente do córrego São Jacinto no bairro São Jacinto na cidade de Teófilo Otoni-MG, de forma a delimitar a área de preservação permanente do córrego no Bairro São Jacinto, de acordo com novo código florestal 12651/12, realizando o levantamento das construções que ocupam as áreas de preservação do córrego dentro do bairro, analisar as consequências socioambientais e propor melhorias de qualidade ambiental que contribuam na qualidade de vida das pessoas que habitam próximas a esta área. A metodologia é classificada como quali-quantitativa, descritiva e quanto ao meio ex-post facto, realizada por meio de visitação *in loco* na área de estudo, imagens de satélite, revisão bibliográfica, fotografias e GPS. Como resultados, foram encontrados dentro da APP do córrego São Jacinto, construções irregulares, descarte de lixo, despejo de esgoto sem tratamento no córrego, supressão da vegetação e assoreamento do córrego São Jacinto. As melhorias ambientais propostas foram baseadas em revisão bibliográfica sobre regularização fundiária, adequando a realidade do bairro. Conclui-se que a APP do córrego São Jacinto não está sendo preservada, com vários danos a fauna e a flora, podendo causar problemas sócias pela ausência de saneamento básico adequado. Sendo necessário tomar decisões acerca da gestão pública ambiental para minimizar os problemas ambientais encontrados na APP do córrego São Jacinto.

**Palavras-chave:** Urbanização. Uso e ocupação do solo. Poluição. Meio ambiente.

## ABSTRACT

Environmental problems play an important role, seen or used and irregular land use due to urban sprawl, intense exploitation of occasional natural resources and environmental degradation. Therefore, an urban Permanent Preservation Area (APP) in the municipality of São Jacinto, located in the São Jacinto neighborhood, in the city of Teófilo Otoni-MG, is an example of an area with environmental problems. Thus, the present work aimed to analyze and use the permanent preservation area in the São Jacinto neighborhood in the São Jacinto neighborhood in the city of Teófilo Otoni-MG, in order to delimit the permanent preservation area in the São Jacinto neighborhood, according to a new code. 12651/12 (BRASIL), conducting a survey of the buildings that occupy conservation areas of the condominium in the neighborhood, analyzes the socio-environmental consequences and the proportion of improvements in environmental quality that contribute to the quality of life of people who live in this area. The methodology is used as qualitative and descriptive, and how much is ex-post, carried out by visiting the study area, satellite images, literature review, photographs and GPS. As a result, irregular constructions, waste disposal, untreated sewage discharge into the stream, vegetation suppression and silting of the São Jacinto stream were found within the São Jacinto stream APP. The proposed environmental improvements were applied in the literature review on land regularization, adjusting the reality of the neighborhood. It concluded that a São Jacinto APP is not being preserved, with several damages to fauna and flora, which may cause hygiene problems due to the lack of adequate basic sanitation. It is necessary to make decisions on environmental public management to minimize the environmental problems encountered in the São Jacinto Stream APP.

**Keywords:** Urbanization. Land use and occupation. Pollution. Environment.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1. Uso e ocupação do solo.....</b>	<b>23</b>
2.1.1 Área de Preservação permanente e direito ambiental.....	24
2.1.2 Plano diretor de Teófilo Otoni.....	25
<b>2.2. Desenvolvimento e história de Teófilo Otoni.....</b>	<b>26</b>
<b>2.3 Meio Ambiente e Saúde Pública.....</b>	<b>28</b>
2.3.1 Esgotamento Sanitário.....	29
2.3.2 Doenças de Veiculação Hídrica.....	31
<b>2.4 Engenharia ambiental vs Uso e ocupação do solo.....</b>	<b>33</b>
<b>3 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DA PESQUISA ...</b>	<b>34</b>
<b>3.1 Classificação da pesquisa quanto a natureza dos dados.....</b>	<b>34</b>
<b>3.2 Classificação da pesquisa quanto aos fins.....</b>	<b>34</b>
<b>3.3 Classificação da pesquisa quanto aos meios.....</b>	<b>34</b>
<b>3.4 Classificação da área de estudo.....</b>	<b>35</b>
3.4.1 Obtenção de coordenadas e imagens.....	37
<b>3.2 Tratamento dos dados.....</b>	<b>37</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>49</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A questão ambiental é muito discutida no mundo contemporâneo, e sua análise e compreensão requerem ponderação sobre os valores e ideais humanos adotados até o momento, sobretudo no que diz respeito à relação homem/natureza, que atualmente é uma das maiores preocupações dos planejadores e gestores ambientais.

A sociedade moderna segue um modelo de desenvolvimento que gera um elevado padrão de produção e consumo, associado ao crescimento populacional e ao processo de urbanização intenso e desordenado, resultando em graves problemas ambientais. Para Túlio *et al.* (2004), o ser humano em meio à sua evolução, age de forma desequilibrada ao apropriar-se de recursos naturais com o objetivo de suprir suas necessidades, gerando, assim, diversos impactos ao meio ambiente. Já Casseti (1991) destaca que, na relação de apropriação do espaço pelo homem, existe um processo de produção de mercadorias ou de produção de natureza. Portanto, o homem não é apenas um habitante da natureza, ele se apropria e transforma as riquezas da natureza em meios de civilização histórica para a sociedade.

Segundo Vieira (2006), a urbanização traz uma série de efeitos em cascata, como o aumento da impermeabilização do solo, o despejo ilegal e acúmulo de lixo e efluentes domésticos nos córregos, causando mau cheiro e problemas de saúde pública. A modificação da forma dos rios para perderem suas curvas e ganharem a forma reta que é vista hoje, geralmente com ruas ou avenidas marginais, para facilitar o transporte, e o colapso das frágeis estruturas de saneamento e fornecimento de água de boa qualidade desrespeitando as áreas de preservação permanente.

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são áreas protegidas nos termos dos artigos 2º e 3º do Código Florestal, que relaciona legalmente tais áreas independentes da cobertura vegetal, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora e a proteção do solo. As APPs não têm apenas a função de preservar a vegetação ou a biodiversidade, mas também uma função ambiental muito mais abrangente, voltada muito além de proteger espaços de importância

relevante para a conservação da qualidade ambiental, assim assegurando o bem-estar das populações humanas (SCHAFFER *et al.* 2011).

Tendo em vista a qualidade ambiental, o presente trabalho tem como objetivo analisar o uso e ocupação do solo da Área de Preservação Permanente do córrego São Jacinto no bairro São Jacinto na cidade de Teófilo Otoni-MG, de forma a delimitar a área de preservação permanente do córrego no Bairro São Jacinto de acordo com novo código florestal 12651/12, realizando o levantamento das construções que ocupam a áreas de preservação do córrego dentro do bairro, analisar as consequências socioambientais e propor melhorias de qualidade ambiental que contribuam para a qualidade de vida das pessoas que habitam próximas a esta área.

Devido à importância de preservação dos recursos hídricos, o uso e ocupação do solo de forma desordenada que gera poluição e a contaminação dessas áreas podem causar problemas sociais através de doenças que se proliferam devido à falta de saneamento básico. O córrego São Jacinto foi escolhido devido a necessidade de analisar o uso e a ocupação na sua área de APP considerando o elevado número de pessoas que passam por essa localidade e à proximidade de Centro Universitário, CEASA, APAE, SENAI e outros importantes órgãos públicos.

Para o desenvolvimento desse trabalho primeiramente realizou-se um estudo e análise sobre uso e ocupação do solo, com pesquisa em artigos, revistas científicas e outras consultas bibliográficas. Para obtenção de dados, foram realizadas visitas *in loco*, nas proximidades do córrego São Jacinto, utilizando aparelhos GPS e equipamento fotográfico. Softwares serviram como ferramenta de geoprocessamento. Em seguida elaborou-se mapas com divisões do perímetro e medições da área de preservação permanente. Posteriormente procurou-se discutir e analisar algumas questões observadas em campo que são capazes de gerar problemas socioambientais. Através de revisão bibliográfica foi possível propor melhoria da qualidade ambiental e qualidade de vida das pessoas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Uso e ocupação do solo

O conhecimento sobre o uso e a ocupação dos solos é imprescindível para o planejamento urbano e ambiental. Conforme Santos (2014) essa importância se deve ao fato de que este retrata as atividades humanas que podem significar pressão e impacto sobre os elementos naturais, sendo uma ponte essencial para análise de fontes de poluição e um elo importante de ligação entre as informações dos meios biofísico e socioeconômico.

A cobertura da terra é descrita segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística como sendo os elementos da natureza como a vegetação (natural e plantada), água, gelo, rocha nua, areia e superfícies similares, além das construções artificiais criadas pelo homem, que recobrem a superfície da terra (IBGE, 2016).

Quando a ocupação e uso do solo não é feita de maneira correta, pode ocasionar uma série de problemas. Para Andreoli (2003) são consequências da utilização incorreta: A impermeabilização do solo impossibilitando a infiltração da água, agravando os problemas da erosão urbana e aumentando os picos de cheia, a diminuição da recarga nos solos, reduz a disponibilidade hídrica nos períodos de baixa precipitação.

#### 2.1.1 Área de preservação permanente e direito ambiental

A Constituição Federal Brasileira (1988) em seu art. 225, menciona que:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

A preservação e a conservação da vegetação nativa, sobretudo aqueles presentes ao longo dos recursos hídricos, nascentes, encostas superiores a 45°, topos de morro são apresentados por vários ambientalistas, pesquisadores e técnicos como fatores fundamentais para a proteção dos cursos d'água (SAMPAIO, 2007).

As áreas de preservação permanente (APP), são espaços territoriais protegido por lei assegurado pelo inciso III, § 1º, do Art. 225º da Constituição Federal de 1988 que visam atender ao direito fundamental de todo brasileiro a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. A Lei 12.651, de 25 de maio de 2012, também conhecida como novo "Código Florestal" define esses espaços como:

Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

As APP foram delimitadas pela primeira vez na Lei 4.771/1965 antigo código florestal que possui um detalhamento preciso das Áreas de Preservação Permanente. O Código de 1965 passou por diversas modificações, por meio de Medidas Provisórias, até ser totalmente reformulado em 2012, sendo substituído pelo "Novo" Código Florestal, instituído pela Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente (aplicável a áreas rurais e urbanas) e as áreas de Reserva Legal (aplicável as áreas rurais) dentre outros.

A delimitação das APP, conforme a Lei 12.651/2012, com as modificações da Lei 12.727/2012, acontece da seguinte forma:

"Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (BRASIL, 2012).



A Lei Estadual 20922 de 16 de outubro de 2013 do estado de Minas Gerais, trata com os mesmos princípios do Novo Código Florestas o tema ambiental no estado, considerando os limites mínimos para a delimitação de APP (MINAS GERAIS,2013):

“ Art. 9º Para os efeitos desta Lei, em zonas rurais ou urbanas, são APPs:  
 I - as faixas marginais de cursos d’água naturais perenes e intermitentes, excluídos os efêmeros, medidas a partir da borda da calha do leito regular, em largura mínima de:  
 a) 30m (trinta metros), para os cursos d’água de menos de 10m (dez metros) de largura;  
 b) 50m (cinquenta metros), para os cursos d’água de 1 0m (dez metros) a 50m (cinquenta metros) de largura;  
 (...)  
 IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d’água perenes, no raio mínimo de 50m (cinquenta metros) ;  
 V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45º (quarenta e cinco graus), equivalente a 100% (cem por cento), na linha de maior declive;  
 (...)  
 VII - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100m (cem metros) e inclinação média maior que 25º (vinte e cinco graus), as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d’água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;  
 VIII - as áreas em altitude superior a 1 .800m (mil e oitocentos metros) ;  
 (...).”

Apenas os órgãos ambientais podem abrir exceções à restrição e autorizar o uso e até o desmatamento de área de preservação permanente rural ou urbana, no entanto para fazê-lo, devem comprovar as hipóteses de utilidade pública, interesse social do empreendimento ou baixo impacto ambiental, de acordo com o que prevê o art. 8º da Lei 12.651/12 (BRASIL, 2012).

Essas áreas possuem um significativo valor de importância no meio rural quanto no meio urbano, pois são responsáveis por garantir estabilidade do solo em encostas íngremes, abastecer o lençol freático, contribui para a não formação de processos de assoreamento de rios e erosões na qual pode ocorrer o carreamento de sedimentos de córregos e rios (SKORUPA, 2004).

### 2.1.2 Plano Diretor de Teófilo Otoni

O Plano Diretor é um instrumento de planejamento da política de desenvolvimento e expansão urbana do município. De acordo com a Lei 10.257

conhecida como estatuto das cidades, o plano diretor deve ser parte integrante do processo de planejamento municipal, onde as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual do município deve incorporar as diretrizes e as prioridades contidas no plano.

Conforme a lei 10.257 os municípios com mais de 20 mil habitantes devem possuir um plano diretor, sendo assim o município de Teófilo Otoni através da Lei N° 5.892/2008 instituiu o Plano Diretor Participativo do Município de Teófilo Otoni, que tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana e rural em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental (TEÓFILO OTONI, 2008).

Nas diretrizes da política ambiental o plano estabelece que tem como intuito promover a utilização sustentável do meio ambiente, tendo em vista a base física, a satisfação da necessidade de vida saudável da população e a preservação dos bens naturais, da fauna e da flora (TEÓFILO OTONI, 2008). O plano diretor estabelece no seu Art.13 diretrizes para gestão das condições geológicas nas áreas urbanas que são:

I - Estabelecer formas de previsão e predição da ocorrência de fenômenos ou processos geológicos indesejáveis através de: manutenção e atualização de mapas de risco geológico; manutenção e atualização de registros da ocorrência de processos e eventos; manutenção e atualização de inventário das modalidades de risco criado.

II - Estabelecer formas de prevenção da ocorrência de fenômenos ou processos geológicos indesejáveis através de: definição de graus diferenciados de estudos exigidos para aprovação de projetos para áreas de risco significativo; definição de tipologias urbanísticas e arquitetônicas compatíveis com o risco; definição de impedimentos legais para situações limites; divulgação regular da matéria conforme as incidências locais, inclusive com distribuição de cartilhas nas escolas.

III - estabelecer formas de controle da ocorrência de fenômenos ou processos geológicos indesejáveis através de: definição da obrigatoriedade da coordenação dos trabalhos de previsão, predição, prevenção e controle por órgãos de socorro, assistência e acompanhamento social; estímulo ao registro e ao desenvolvimento de tecnologias de intervenção corretiva (Teófilo Otoni, 2008).

## **2.2 Desenvolvimento e história de Teófilo Otoni-MG**

Segundo dados da biblioteca do IBGE (2016), os primeiros habitantes do atual município de Teófilo Otoni foram indígenas descendentes dos Tapuias. Em

1922 havia uma derradeira taba de índios Machacalis, localizada nas nascentes do ribeirão Imburanas, habitada por 15 a 18 famílias.

A ocupação inicial da cidade teve origem na busca pela ligação da porção norte do estado de Minas Gerais com o litoral da Bahia, pela posição geográfica Teófilo Otoni favorecia o desempenho de intermediação, característica principal para a definição conceitual de uma cidade média. O primeiro nome da cidade era Vila de Filadélfia, que iniciou a construção no dia 7 de setembro de 1853, quando Theóphilo Benedicto Ottoni ordenou a demarcação de uma rua retilínea no sentido norte-sul, onde deveriam ainda ser construídas duas praças, formando e que hoje constituem o centro principal da cidade (TAVARES, 2009).

A construção de estradas, o fluxo de navegabilidade do Rio Mucuri, em cuja rota a Companhia estabelecia pontos de colonização, e a vinda de numerosos colonos franceses, holandeses, alemães, portugueses, chineses e belgas marcaram o início do desenvolvimento de Teófilo Otoni. Dos colonos que ali chegaram, somente os alemães se fixaram, por meados de 1858 já havia o total de 2.091 habitantes na denominada Filadélfia (BIBLIOTECA IBGE, 2007).

A crescente expansão da ocupação do solo da área urbana na década de 1970 foi caracterizada, na maioria dos casos exclusivamente, pelos loteamentos destinados aos variados extratos sociais e localizados sem nenhum critério por todos os sentidos de localidade nas periferias das áreas anteriormente ocupadas. Durante a implantação desses loteamentos, nota-se uma presença maior do Estado, que fica evidente pelo registro de FJP (1982), ao mencionar um maior acompanhamento da prefeitura em relação aos padrões mínimos de urbanização nesse período.

Para Batella (2014), Teófilo Otoni desenvolveu-se por indicadores socioeconômico, resultando uma desigualdade social, com ricos majoritariamente ocupando as áreas do centro (FIGURA 1), enquanto os pobres habitam as áreas periféricas, agravando o padrão de desigualdade, e pelo valor do loteamento das localidades mais afastadas do centro, serem acessíveis, a população periférica teve um aumento populacional, sem se importar com as áreas de preservação permanente e com possíveis problemas sociais que poderiam ser ocasionado pela falta de saneamento básico.

**Figura 1 – Foto histórica da Praça Tiradentes na cidade de Teófilo Otoni que mostra o uso e ocupação há aproximadamente 50 anos**



Fonte: Diário de Teófilo Otoni, 2018.

### **2.3 Meio Ambiente e Saúde Pública**

A terra com suas diversidades e abundância de vida sofre com a exploração exagerada dos recursos naturais, que traz qualidade de vida e benefícios para o homem. Entretanto, a exploração do meio ambiente está sendo realizada de maneira inadequada, provocando graves danos a natureza e até mesmo interferindo na saúde do ser humano. A falta de planejamento urbano aliado a especulação imobiliária expulsou as camadas mais pobres para as áreas extremas da cidade, provocando problemas ambientais (PHILLIPI JUNIOR, *et al* 2008).

O meio ambiente pode ser definido de várias formas, umas que abrangem os recursos físicos e naturais, outros socioeconômicos e biológicos. Conforme prever a Política Nacional do Meio Ambiente, no seu artigo 3º inciso I, este é definido como o

conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.

O meio ambiente ao sofrer a degradação afeta diretamente a saúde da população, como por exemplo, a falta de saneamento que é essencial para a prevenção de doenças e limpeza do ambiente; além de prevenir a proliferação de vetores causadores de doenças, como ratos e insetos que são responsáveis por algumas doenças (CUNHA, 2011).

Devido à falta de saneamento a população está sujeita a vários tipos de doenças que são transmitidas ao ingerir alimentos contaminados, água contaminada, ou também ter contato com terra que contenha fezes humanas infectadas. A maior parte das doenças são causadas por microrganismos de pequenas dimensões que não podem ser vistos a olho nu. Os principais grupos causadores de doenças ao homem são os vírus, que pode causar a hepatite, as bactérias, que é o agente da cólera, os protozoários, podendo citar a ameba e os helmintos que provocam as verminoses (CUNHA, 2011).

A implantação do saneamento básico é de grande importância, para a preservação do meio ambiente, proporcionando maior qualidade de vida, prevenção de doenças e melhoria na saúde da população (RIBEIRO, 2010).

### 2.3.1 Esgoto Sanitário

A associação Brasileira de normas técnicas - ABNT na norma 9648/86 define esgoto sanitário como: Rejeito líquido constituído por esgotos doméstico, industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária. Este composto por cerca de 99,9% de água, os 0,1% são matéria orgânica e inorgânica, constituídas de sólidos dissolvidos e suspensos, bem como de microrganismos (VON SPERLING, 1996).

Um dos fatores que contribuem de forma significativa para a contaminação da água e do solo é o lançamento do esgoto sanitário sem tratamento ou controle, em que a sua composição é capaz de causar alterações em sua estrutura natural causando sérios problemas ambientais.

De acordo com Couracci Filho (1999, p. 435),

os despejos que infiltram no solo, sofrem tratamento, pois ocorre a ação de adsorção e atividade de microrganismos, os quais usam a matéria orgânica contida nos despejos como alimento, convertendo-a em matéria mineralizada (nutrientes) que fica à disposição da vegetação.

Segundo Pessôa e Jordão (2009), esgoto sanitário doméstico são compostos essencialmente por água do banho, fezes, urina, resto de comida, papel, sabão, águas de lavagem e detergentes. São despejos líquidos procedentes principalmente de residências, instituições, edificações comerciais ou qualquer edificação que contem instalações de banhos, cozinhas, lavanderias, ou outro dispositivo de utilização de água para fim doméstico.

Porém, os esgotos industriais têm constituição excepcionalmente variada pois são despejos líquidos oriundos de qualquer utilização da água para fins industriais, e adquirem características próprias de acordo com o processo industrial que os gerou.

Águas de infiltração são aquelas que penetram nos sistemas de água e esgoto pelas juntas das tubulações, pelas estruturas dos poços de visita, paredes das tubulações, estações elevatórias e terminal de limpeza (TSUTIYA, 2011).

Segundo a NBR 9.648 (ABNT,1986) contribuição pluvial parasitária é a parcela de deflúvio superficial inevitavelmente absorvida pela rede coletora de esgoto sanitário.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) a falta de saneamento básico é responsável por 75% das internações hospitalares. Segundo Balarini (2015), a construção da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) no município de Teófilo Otoni, garante que cada cidadão tenha um ambiente mais equilibrado e natural que proporcione saúde. Entender que o funcionamento de uma ETE é importante para a vida é um passo fundamental para a preservação do meio ambiente.

Em 2012 foi construída a ETE de Teófilo Otoni, com a proposta de tratar 95% de todo o esgoto produzido na cidade (Figura 2), com o objetivo de melhoria das condições ambientais do corpo hídricos receptor, possibilitando diversos usos como: irrigação, balneabilidade, dessedentação de animais, pesca, captação para fins de tratamento para uso doméstico e industrial, retorno da ictiofauna (peixes), conforto paisagístico e redução das doenças de veiculação hídrica.

**Figura 2 – Fotografia aérea da estação de tratamento de Esgoto de Teófilo Otoni**



Fonte: Copasa, 2015.

### 2.3.2 Doenças de Veiculação Hídrica

A causa da poluição hídrica está relacionada pelo despejo de esgoto industriais e efluentes domésticos que é o principal motivo da degradação dos recursos hídricos, pois é constituída de água que foi utilizada para a higiene pessoal, com maior predominância de águas de lavagem e matéria fecal, colocando em risco a saúde da população, além da interferência da qualidade ambiental nestes locais (SOUZA, 2019).

Devido à falta de políticas públicas e o aumento da população a água tem perdido a qualidade. Anualmente é estimado que no mundo aproximadamente doze milhões de pessoas morrem decorrente de problemas relacionados com água poluídas. No Brasil, esse problema não é diferente, uma vez que os registros do Sistema Único de Saúde (SUS) mostram que 80% das internações hospitalares do país são advindas de doenças com veiculação hídrica, ou seja, doenças que ocorrem devido à qualidade imprópria da água para consumo humano (MERTEN, 2002).

Segundo Cavinatto (1992), a contaminação na maioria dos casos acontecer através do contato direto com a água contaminada, enchentes ou devido à ingestão acidental da água com o contaminante ou através do consumo de alimentos lavados ou cozidos com águas imprópria. Ou indiretamente, sendo ligada à transmissão de verminoses por meio de locomoção, e vetores, como o mosquito *Aedes aegypti*, que se relacionam com a água para a postura dos ovos até a fase de pupa podem ocasionar a dengue, zika, chikungunya e a febre amarela.

As principais doenças de veiculação hídrica são representadas no Quadro 1 abaixo:

**QUADRO 1 - Doenças de veiculação hídrica**

<b>DOENÇA</b>	<b>AGENTE</b>	<b>TRANSMISSÃO</b>
<b>Amebíase</b>	<b>Protozoário</b>	Os parasitos são eliminados com as fezes que, se deixadas próximas a rios, lagoas, fossas, contaminam a água.
<b>Giardíase e Criptosporidíia</b>	<b>Protozoário</b>	A transmissão se faz pela ingestão de cistos, podendo o contágio acontecer pelo convívio direto com o indivíduo infectado, pela ingestão de alimentos e água contaminados, pelo contato com moscas etc.
<b>Gastroenterite</b>	<b>Vírus e Bactéria</b>	Infecção do estômago e do intestino produzida, principalmente, por vírus ou bactérias, em locais em que não existe saneamento.
<b>Febre tifóide</b>	<b>Bactéria</b>	A doença se transmite pelas descargas do intestino (fezes), que contaminam as mãos, as roupas, os alimentos e a água. O bacilo tifoide é ingerido com os alimentos e a água contaminada.
<b>Hepatite A</b>	<b>Vírus</b>	A transmissão pode ocorrer por meio da água contaminada. Os indivíduos doentes podem transmiti-la pelas fezes, ou pela transfusão de sangue.
<b>Cólera</b>	<b>Bactéria</b>	Através de água contaminada pelas fezes, vômitos ou mãos sujas dos portadores. Ou alimentos que foram lavados com água já contaminada pelo micróbio causador da doença e não foram bem cozidos.



### QUADRO 1 - Doenças de veiculação hídrica

<b>Esquistossomose</b>	<b>Protozoário</b>	O SCHISTOSOMA MANSONI ao se hospedar no caramujo, sofre uma série de transformações, dividindo-se e multiplicando-se, capazes de atacar e de infestar o homem. As cercárias abandonam o caramujo doente em busca de um animal de sangue quente e têm aproximadamente dois dias de vida livre. Nesse tempo, procuram atacar o homem, em cujo organismo poderão viver, acasalar-se e produzir ovos.
<b>Ascariíase</b>	<b>Helminto</b>	É por meio da terra, da poeira, dos alimentos mal lavados e das mãos sujas que os ovos das lombrigas são levados à boca.
<b>Oxiuríase</b>	<b>Helminto</b>	Os vermes adultos cortam a mucosa intestinal e alimentam-se de sangue. Como têm hábito de mudar de lugar frequentemente, produzem inúmeras feridas no intestino que sangram, provocando anemia e emagrecimento.
<b>Dengue</b>	<b>Vírus</b>	O contágio se dá pela picada do mosquito Aedes aegypti que ficou infectado após picar uma pessoa doente. Os transmissores da dengue proliferam-se dentro ou nas proximidades de habitações, em recipientes com água acumulada.

Fonte: COPASA (2004)

#### 2.4 Engenharia ambiental vs Uso e ocupação do solo

As atribuições que o engenheiro ambiental possui estão descritas na Resolução nº 447, de 22 de setembro de 2000, podendo atuar na administração, gestão, mitigação de impactos ambientais e monitoramento ambiental, seus serviços afins e correlatos.

O engenheiro ambiental pode atuar no cumprimento das políticas ambientais, visando a efetividade das leis de proteção nas áreas de preservação permanente, na supervisão e orientação de obras próximas as APP, de maneira a evitar o uso e

ocupação do solo de forma irregular, prestando assistência e consultoria para os setores públicos e privado (CREA-SC, 2019).

### **3 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DA PESQUISA**

#### **3.1 Classificação da pesquisa quanto a natureza dos dados**

A pesquisa se classifica como qualitativa, por trabalhar com a qualidade ambiental do bairro que pode influenciar na vida dos moradores que compõem um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2001).

A pesquisa se classifica como quantitativa, pois através da coleta de dados, foi realizada análise sensorial, onde os resultados foram quantificados a fim de verificar o uso e ocupação do solo da APP.

#### **3.2 Classificação da pesquisa quanto aos fins**

O presente trabalho é classificado como descritivo, por descrever as condições ambientais do uso e ocupação do solo as margens do córrego São Jacinto no bairro São Jacinto, utilizando a coleta de dados, por buscar descrever a razão dos fenômenos degradadores, uma vez que aprofunda o conhecimento das atitudes, valores e crenças dos moradores do bairro quanto aos seus meios e estabelece relações entre variáveis (MUNIZ, 2007).

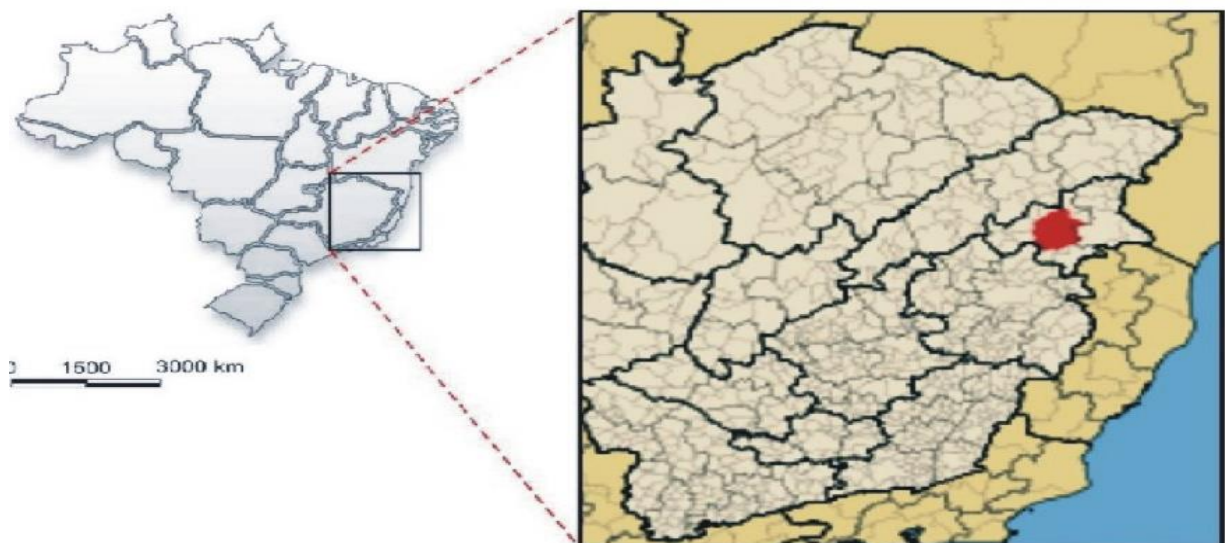
#### **3.3 Classificação da pesquisa quanto aos meios**

A pesquisa se classifica quanto aos meios como ex-post facto, por não sofrer manipulação experimental, na qual a variável já ocorreu e o pesquisador inicia com a observação de uma ou mais variáveis dependente. Nesta pesquisa, não se faz uso de manipulações das variáveis independente pelo pesquisador, pôr o fato já ter ocorrido no passado, ou por questões sociais/éticas no estudo de grupos com características semelhantes, deste modo, trabalhar como se estivessem no controle da situação (KERLINGER, p. 130, 1973).

### 3.4 Caracterização da área de estudo

O local de estudo é o córrego São Jacinto e afluente, que estão inseridos no bairro São Jacinto na cidade de Teófilo Otoni (FIGURA 3), na qual é um afluente do rio Todos os Santo. Segundo dados do censo (IBGE, 2017), o bairro começou a ser ocupado em 1993 e possui uma população de aproximadamente 2.895 moradores.

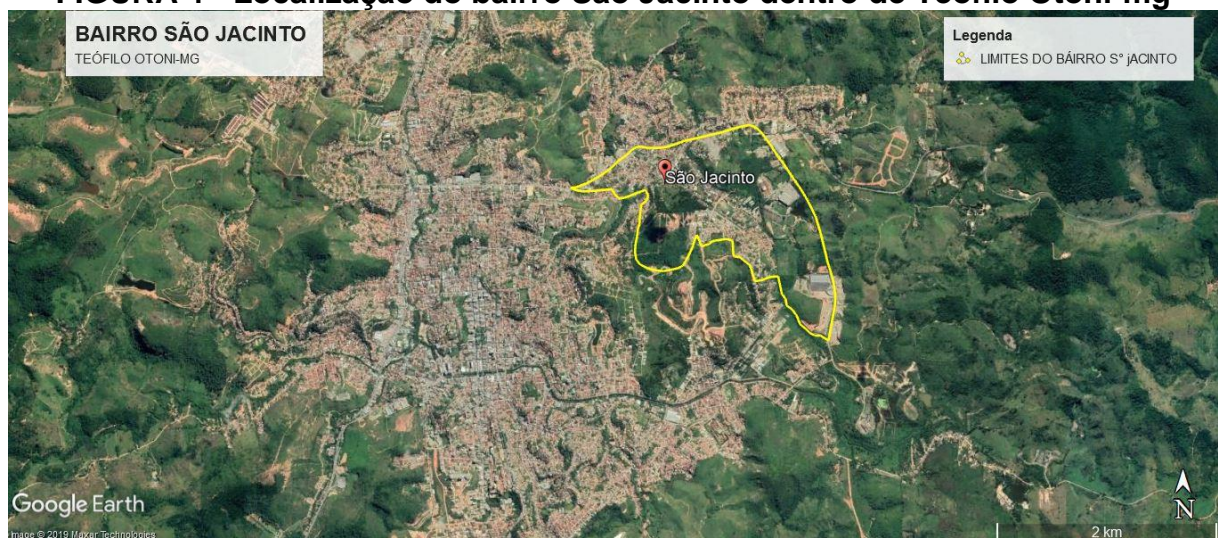
**FIGURA 3 - Mapa de localização de Teófilo Otoni no estado de Minas Gerais e Brasil**



Fonte: Barroso, 2016.

Na Figura 4, apresenta o bairro São Jacinto no inserido na cidade de Teófilo Otoni, ocupando uma área de 110ha, contendo uma população de 2.895 habitantes (IBGE,2010).

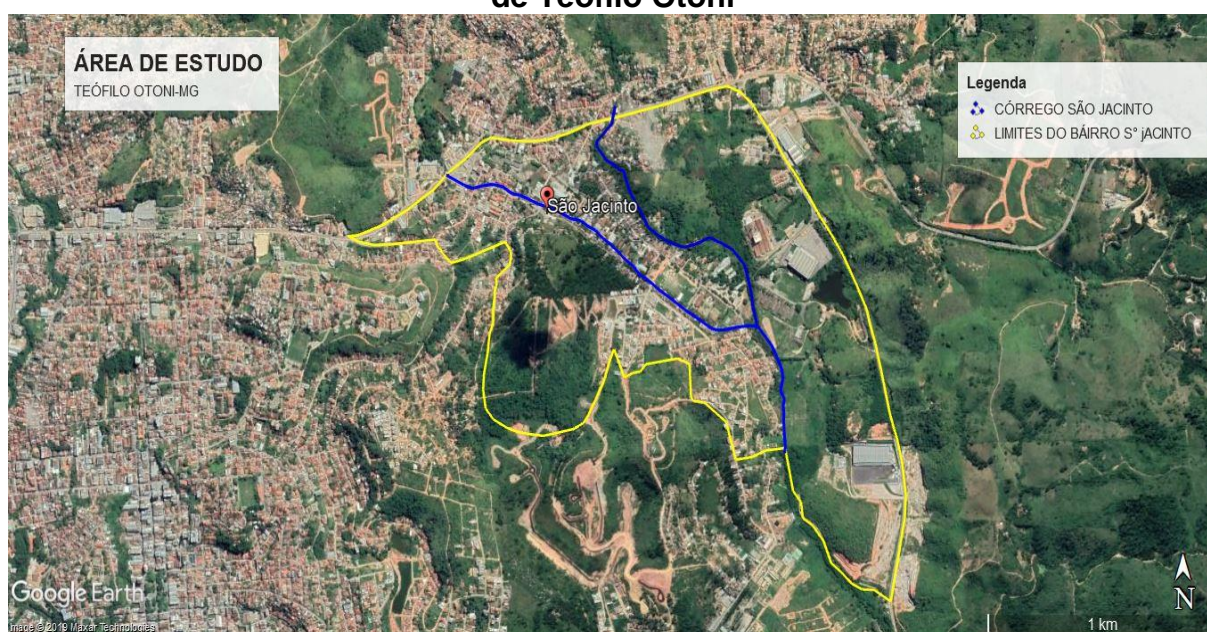
**FIGURA 4 - Localização do bairro São Jacinto dentro de Teófilo Otoni-mg**



Fonte: Google Earth, 2019

Na Figura 5, temos a visão do córrego São Jacinto dentro do bairro São Jacinto, demonstrando os dois braços que dão nome ao córrego. O curso hídrico, sofre interferência antrópica, com descarte de esgoto, degradação da mata ciliar e ocupação irregular do solo nas margens do córrego, ocasionando problemas socioambientais. Cada situação de uso merece, no entanto, um tratamento diferenciado, em projetos específicos, a serem discutidos em instâncias públicas (TEÓFILO OTONI, 2007).

**FIGURA 5 – Córrego São Jacinto dentro do bairro São Jacinto na cidade de Teófilo Otoni**



Fonte: Google Earth, 2019

Segundo o Plano Diretor da cidade de Teófilo Otoni, existem Zonas Urbanas de Conservação Ambiental (ZUCAM), que tem por objetivo oferecer parâmetros para a ocupação futura. O Plano classificou as margens do córrego São Jacinto, como ZUCAM 1 – Áreas passíveis de inundação com interface com áreas ocupadas, que são áreas que ocupam o entorno dos cursos d'água não canalizados e foram indicadas pelo estudo geotécnico como passíveis de alagamento, com histórico ou não de inundações causadas muitas vezes pelo excesso de lixo carreados pela chuva para os cursos dos córregos e ribeirões do perímetro urbano (TEÓFILO OTONI, 2007).

### 3.4.1 Obtenção de coordenadas e imagens

Por meio de visitas em campo a área de estudo, com o a utilização de GPS portátil Garmin®, máquina fotográfica digital Cyber-Shot DSC-W800® prata e trena métrica de 50 metros da marca Irwin, foi possível obter as coordenadas e delimitar a área em torno do córrego São Jacinto e qualificar e quantificar as construções que ocupam a área e a presença de vegetação nativa preservada na APP.

As fotografias que foram feitas através das visitas na área, com câmera digital, em locais críticos próximo ao córrego identificaram inúmeras construções em APP, com todos os pontos de coletas de fotos georreferenciados com o GPS.

### 3.5 Tratamento de dados

Para o tratamento de dados foi utilizado os programas Google-earth e ArcGIS web®, através do enviado das coordenadas obtidas pelo GPS, foi possível delimitar a área do bairro e realizar a edição dos mapas com escalas e legendas.

As áreas de preservação permanente do córrego São Jacinto foram delimitadas e analisadas com a geração de *buffers*. Comparando as margens do córrego com o Código Florestal de 2012, na qual deve manter 30 metros de proteção em cada lado do curso hídrico com menos de 10 metros de largura. Após o dimensionamento do córrego, foram utilizadas as ferramentas de *Mergen* e *union* do ArqGis® web que proporcionou a identificação e o mapeamento do curso hídrico em relação ao bairro.

Através levantamento de dados bibliográficos, por meio do uso do computador, baseando em pesquisas científicas que estudaram os problemas socioambiental em APP, foi identificado os principais problemas socioambientais que os moradores próximos ao córrego São Jacinto podem vir a sofrer. As informações foram complementadas pelo portal do Ministério da Saúde e por dados do IBGE.

Diante dos resultados que foram encontrados e as condições ambientais da área de preservação do bairro, foram propostas melhorias ambientais que proporcionem qualidade de vida para a população do bairro São Jacinto, baseadas em estudos científicos em regiões que implementaram políticas públicas ambientais e que tiveram resultados positivos, e trazer tal experiência como proposta de

melhoria ambiental para o córrego São Jacinto, adequando com as condições culturais, religiosas e ambientais do local.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio deste trabalho foi possível analisar o uso e ocupação do solo as margens do córrego São Jacinto no bairro São Jacinto na cidade de Teófilo Otoni-MG, que é constituído por duas nascentes, sendo uma nascente situada no Alto São Jacinto e a outra no bairro Itaguaçu.

### 4.1 Delimitação da área de preservação permanente do córrego São Jacinto

A partir da medição da largura do córrego foi possível delimitar a APP as margens do córrego (FIGURA 6), que segundo a Lei Federal nº 12.651/2012, larguras inferiores a 10 metros devem manter no mínimo 30 metros de APP em cada lado do curso hídrico.

O córrego São Jacinto possui 3.433 metros de extensão, ocupando uma área de 1.72 hectares dentro do bairro e 20,598 hectares de área de preservação permanente destacada em vermelho na figura 5. A delimitação da área de APP serviu para analisar as classes de uso e ocupação do solo nas margens do córrego São Jacinto, identificando os tipos de ocupação presentes na APP, que foram: construções civis, agricultura, solo exposto, vegetação rala e resquício de mata ciliar.

**Figura 6 – Delimitação da APP córrego São Jacinto dentro do bairro São Jacinto em Teófilo Otoni-mg**



Fonte: Google Earth, 2019.

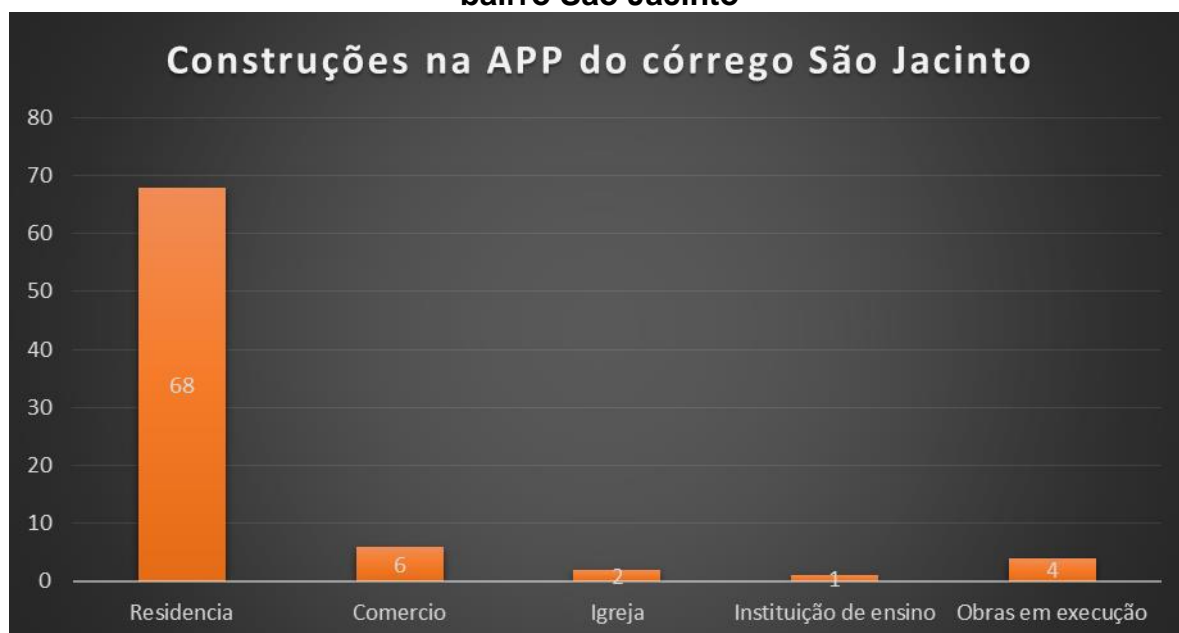


## 4.2 Levantamento das construções que ocupam a APP do córrego

As construções as margens do Córrego do São Jacinto, de forma irregulares são mais um problema encontrado na área de preservação permanente avaliada.

De acordo com o Gráfico 1, foi observado que 84% das construções que ocupam a APP do córrego São Jacinto são residências, 8% são comércios formados por pequenos bares e lojas de roupas, 2,49% são igrejas, 1,23% é das construções é composto por uma instituição de ensino 4,28% são de construções em execução.

**Gráfico 1 – Construções que ocupam a APP do córrego São Jacinto dentro do bairro São Jacinto**



Fonte: Autores do grupo, 2019.

As construções presentes na área de preservação permanente do córrego São Jacinto, além de diminuir o habitat natural das espécies locais e impermeabilidades do solo, ocupam o lugar da vegetação nativa, descaracterizam a paisagem, afetando diretamente nas funções ambientais da APP.

A ocupação das unidades de conservação prejudica a biodiversidade, ocasiona assoreamento com a retirada da mata ciliar, processos erosivos e enchentes, criando condições favoráveis para a proliferação de doença decorrentes do lançamento clandestino de efluentes e pela disposição incorreta de resíduos sólidos urbanos (SANTANA, 2011).

A falta de políticas públicas e planejamento, assim como a ausência de fiscalização por parte de uma estrutura administrativa eficiente, permitem a ocupação das margens de córregos e rios, por loteamentos irregulares ou clandestinos, em APP urbanas e os danos provocados por essas ocupações irregulares atingem os recursos hídricos locais, contaminando a água e inviabilizando o uso, causando a contaminação visual, dentre outros (VARGAS, 2008).

Na (Figura 7) é possível observar um trecho da área avaliada onde existem construções localizadas totalmente na APP do Córrego do São Jacinto, desrespeitando o limite mínimo de 30 metros da APP para cursos d'água com menos de 10 metros de largura, exigidos pela Lei nº 12.651 (BRASIL, 2012).

**Figura 7 – Construções sobre o córrego São Jacinto no bairro São Jacinto em Teófilo Otoni-MG**



Fonte: Autores, 2019.

### 4.3 Consequências Socioambientais na APP do córrego São Jacinto

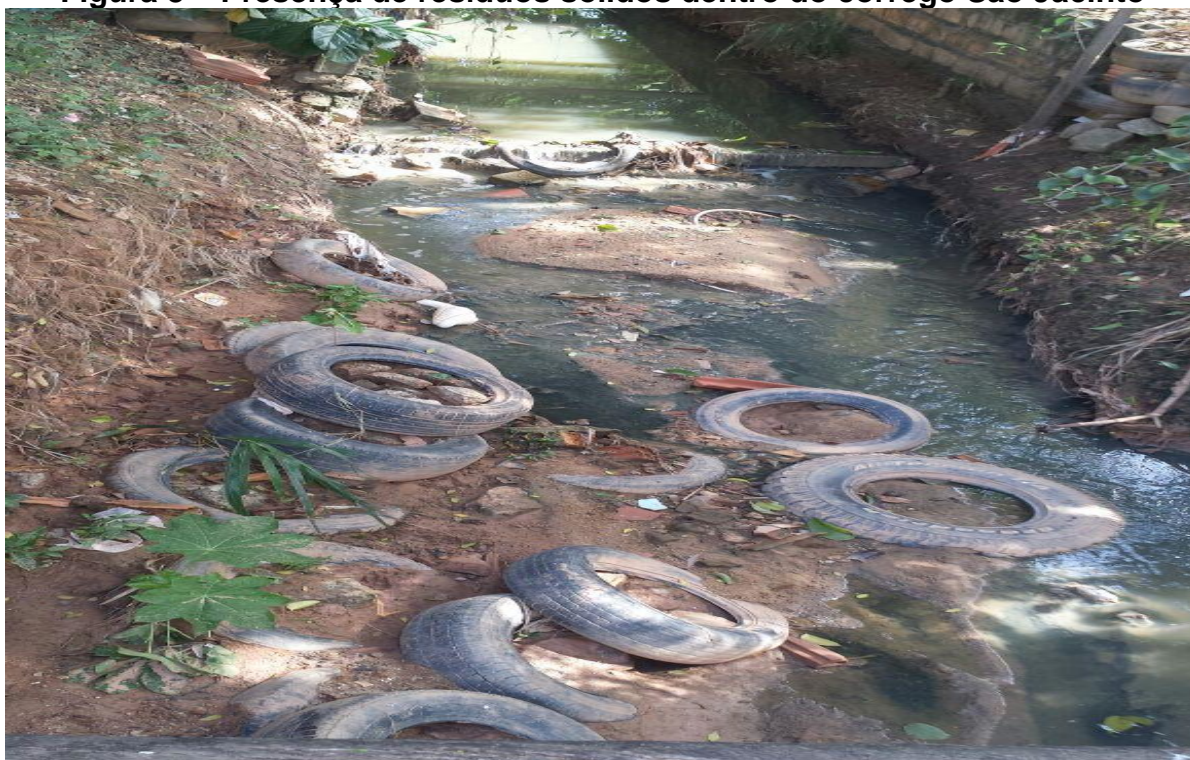
#### 4.3.1 Presença de Resíduos Sólidos

O lixo é um grande problema que tem gerado um impacto direto em córregos que cortam áreas urbanas no Brasil. O aumento da quantidade de lixo produzido pela sociedade de hoje, está ligado diretamente ao consumismo, que a cada dia tem aumentado e associado à grande produção de materiais descartáveis provocando um aumento na quantidade de lixo produzido (OLIVEIRA, 2005).

Analisando o perímetro urbano do córrego São Jacinto percebe-se a presença de certa quantidade de lixo dentro do mesmo, conforme nos mostra a (Figura 7).

Na Figura 8, podemos perceber o descarte dos resíduos sólidos (Pneus) diretamente dentro do córrego, provavelmente os próprios moradores descartam o lixo dentro do córrego ou em suas proximidades. De acordo com o tipo de resíduo, podem tornar-se possível criadouro para a reprodução de mosquitos que podem transmitir doenças para a população.

**Figura 8 – Presença de resíduos sólidos dentro do córrego São Jacinto**



Fonte: Autores, 2019.

#### 4.3.2 Descarte de Esgoto Urbano Sem Tratamento

Os efluentes são lançados diretamente no Córrego São Jacinto como podemos observar nas (Figuras 9 e 10) por canalizações irregulares, sem nenhum tipo de tratamento, comprometendo a qualidade da água, contaminando o solo e a alterando a qualidade do ar com a presença de um odor fétido próximo ao córrego.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 430/2011, art. 3º, os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos na resolução e em outras normas aplicáveis.

A falta de higiene pessoal está diretamente associada com as doenças de veiculação hídrica e o principal veículo é provocado pelo consumo de água de qualidade ruim e disposições incorretas de dejetos (COSTA, 2007).

**Figura 9 – Lançamento de Esgoto doméstico sem nenhum tipo de tratamento no córrego São Jacinto**



Fonte: Autores, 2019.

**Figura 10 – Lançamento de Esgoto de Indústria de Laticínios diretamente do córrego São Jacinto**



Fonte: Autores, 2019.

#### 4.3.3 Desmatamento e Assoreamento

O desmatamento próximo a cursos hídricos causa prejuízos ao solo, a flora e a fauna, ao próprio recurso hídrico e a população. Segundo Condez (2008) o desmatamento pode causar impactos negativos sobre a biodiversidade, tornam as condições desfavoráveis para a reprodução e sobrevivência, pois reduzem o habitat natural de diversas espécies.

De acordo com a análise de ocupação do solo de forma irregular na APP do córrego São Jacinto, com as construções as margens do córrego, causando o desmatamento, como consequência o córrego apresentasse assoreado em alguns pontos, possibilitando o acúmulo de sedimento no fundo e próximo as margens do córrego.

O crescimento urbano associado com a falta de planejamento das cidades, quando não é trabalhado a conscientização, pode desencadear problemas ambientais como a supressão das matas ciliares das margens dos corpos d'água, a falta de práticas de conservação do solo e de recuperação de áreas degradadas maximizam os processos de assoreamentos (LORENZO, 2011).

#### **4.4 Propostas de Melhorias Ambientais que contribuam para qualidade de vida das pessoas**

Os problemas ambientais encontrados na APP do córrego São Jacinto, pode interferir na saúde da população. Para minimizar os problemas socioambientais, foi proposto melhorias ambientais que contribuam na qualidade de vida da população.

##### **4.4.1 Construção as margens do córrego São Jacinto**

As entidades públicas devem promover medidas jurídicas, urbanística, ambientais e sociais dos imóveis que estão inseridos na APP do Córrego São Jacinto de acordo com o disposto na Lei nº 11.977/ 2009:

“Art. 54. O projeto de regularização fundiária de interesse social deverá considerar as características da ocupação e da área ocupada para definir parâmetros urbanísticos e ambientais específicos, além de identificar os lotes, as vias de circulação e as áreas destinadas a uso público.

§ 1º O Município poderá, por decisão motivada, admitir a regularização fundiária de interesse social em Áreas de Preservação Permanente, ocupadas até 31 de dezembro de 2007 e inseridas em área urbana consolidada, desde que estudo técnico comprove que esta intervenção implica a melhoria das condições ambientais em relação à situação de ocupação irregular anterior.

§ 2º O estudo técnico referido no § 1º deverá ser elaborado por profissional legalmente habilitado, compatibilizar-se com o projeto de regularização fundiária e conter, no mínimo, os seguintes elementos:

I - Caracterização da situação ambiental da área a ser regularizada;

II - Especificação dos sistemas de saneamento básico;

III - Proposição de intervenções para o controle de riscos geotécnicos e de inundações;

IV - Recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização;

V - Comprovação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental, considerados o uso adequado dos recursos hídricos e a proteção das unidades de conservação, quando for o caso; (...) (BRASIL, 2009).”

##### **4.4.2 Despejo de esgoto sem tratamento**

As ligações irregulares que despejam os esgotos no Córrego São Jacinto devem ser fechadas e redirecionadas para a ETE de Teófilo Otoni.

O poder público municipal deve fiscalizar e identificar os responsáveis pelos despejos de esgoto sem tratamento no Córrego do São Jacinto, acionando os órgãos competentes para a aplicação das punições de acordo com as leis vigentes e para que realizem a recuperação dos danos causados.

Segundo o art. 24 da Resolução nº 430/2011 os responsáveis por fontes poluidoras dos cursos hídricos devem realizar análises e monitoramento para controle e acompanhamento periódico dos efluentes que são lançados nos recursos hídricos, baseados em amostras que sejam representativas, sendo que o órgão ambiental competente poderá estabelecer procedimentos e critérios para a execução e averiguação do monitoramento de efluentes e avaliação da qualidade do corpo receptor (BRASIL, 2011).

#### 4.4.3 Supressão da vegetação

Delimitar a área de preservação permanente do Córregos do São Jacinto, demarcando com estacas de cimento onde a área começa. As instituições de ensino, poder público e órgãos ambientais devem promover ações de conscientização ambiental para a população que vive próxima a APP do córrego São Jacinto sobre a importância da preservação da vegetação nativa da APP.

Os responsáveis pelas supressões da vegetação nas margens do córrego São Jacinto devem ser identificados pelos órgãos competentes, para que sejam penalizados de acordo com as leis vigentes e recuperar a área desmatada com arborização de mudas nativas.

#### 4.4.4 Resíduos sólidos

O poder público deve implementar lixeiras seletivas próximo a APP do córrego São Jacinto com o objetivo de evitar o descarte de lixo de forma incorreta, na qual esses resíduos serão direcionados para as entidades recicladoras.

Os órgãos competentes ambientais devem promover ações que estimulem a conscientização ambiental e educação ambiental em entorno do Córrego São Jacinto sobre a importância da preservação da APP e sobre os impactos causados pelo descarte inadequado de resíduos sólidos.

O poder público, baseando em políticas ambientais devem realizar a limpeza do córrego São Jacinto, com o intuito de retirar os resíduos sólidos existentes no local. Identificar os responsáveis por esses descartes irregulares, de modo que as leis vigentes sejam aplicadas, e a recuperação dos danos causados seja efetuada.





## 5 CONCLUSÃO

A análise do uso e ocupação do solo as margens do córrego São Jacinto, através de visitas, figuras e mapas foi importante para obtenção de informações, que servirá de auxílio para tomada de decisões e planejamento de maneira organizada no manejo urbanístico na área de preservação permanente. Por meio desta análise foi possível planejar ações mitigadoras, adequadas com a realidade e necessidade da área estudada.

Ao analisar a situação do córrego São Jacinto, conclui-se que as margens do córrego S° Jacinto não estão sendo preservadas em termos ambientais, devido a expansão urbana e o crescimento desordenado na cidade de Teófilo Otoni, incluindo o bairro São Jacinto, ocasionando impactos ambientais na APP do córrego São Jacinto. A ocupação irregular dessas áreas além causar consequências ambientais, como a perda da vegetação nativa, acúmulo de resíduo sólido e contaminação do curso hídrico, como foi visto durante o trabalho, pode causar doenças como a dengue, esquistossomose, xistose, ...etc, pela ausência de saneamento básico adequado.

Portanto, este trabalho poderá contribuir com as políticas ambientais voltadas para a solução dos problemas encontrados e preservação dos cursos hídricos na cidade e no bairro São Jacinto, sendo que o córrego é um importante elemento capaz de equilibrar a biodiversidade com a presença antrópica no bairro, que ao longo dos anos foi perdendo a importância devido a urbanização irregular as margens do córrego.

## REFERÊNCIAS

**ABNT: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1986b). NBR 9649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1986.**

**ANDREOLI, C. V; HOPPEN, C; PEGORINI, E. S; DALARMI, O; *A crise da água e os mananciais de abastecimento*. In: ANDREOLI, C. V. Mananciais de Abastecimento: Planejamento e Gestão. Curitiba: SANEPAR FINEP, 2003. (p. 54 e 55.)**

**BATELLA, W. B.; *Os limiões das cidades médias: reflexões a partir da cidade de Teófilo Otoni*. 2013. 228 páginas. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (FCT/UNESP), campus de Presidente Prudente-SP, 2014.**

BRASIL. *Constituição Federal (1988)*. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF. Disponível em: <[http://www6.senado.gov.br/con1988/CON1988\\_05.10.1988/ CON1988.htm](http://www6.senado.gov.br/con1988/CON1988_05.10.1988/CON1988.htm) >. Acesso em 05 de Março de 2019.

\_\_\_\_\_. *Lei nº 12.651*, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em 01 de Ago de 2019.

\_\_\_\_\_. *Lei nº 6.938*, de 31 de agosto de 1981. Institui a Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)> Acesso em 15 jul. 2019.

CASSETI, Valter. 147p. *Ambiente de apropriação do relevo*. São Paulo: contexto, 1991.

CAVINATTO, V. M. *Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar*. São Paulo: Ed. Moderna, 1992.

CONDEZ, T. H. *Efeitos da fragmentação da floresta na diversidade e abundância de anfíbios anuros e lagartos em uma paisagem do Planalto Atlântico de São Paulo*. 2008. 190 f. Dissertação (Mestrado em Interunidades em Biotecnologias). Universidade de São Paulo. São Paulo-SP. Disponível em: <[periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/.../2030/1504](http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/.../2030/1504)>. Acesso em: 1 Set 2019.

COPASA. *Doenças de veiculação hídrica 2004*. Disponível em:<[http://www.copasa.com.br/media2/PesquisaEscolar/COPASA\\_Doem%C3%A7as.pdf](http://www.copasa.com.br/media2/PesquisaEscolar/COPASA_Doem%C3%A7as.pdf)>. Acesso em 25 de Abril de 2019.

**COURACCI FILHO, et al. *Bases conceituais da disposição controlada de águas residuárias no solo*. In: CAMPOS, J.R. (ed.) Tratamento de esgotos sanitários**

por processo anaeróbio e disposição controlada no solo. Rio de Janeiro: ABES/PROSAB, 1999. 435p.

COSTA, J. B. da. *Avaliação Ecotoxicológica de Efluentes de Tratamento Secundário de Esgoto Sanitário após Desinfecção com Ácido Peracético, Cloro, Ozônio e Radiação Ultravioleta*. 2007. 180 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). Universidade de São Paulo, São Carlos- SP. Disponível em: <[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/.../TeseJulianaBerningerDaCosta.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/.../TeseJulianaBerningerDaCosta.pdf)>. Acesso em: 20 Out. 2019.

CUNHA, Belinha Pereira da. e AUGUSTIN, Sérgio. *Sustentabilidade Ambiental: estudos jurídicos e sociais*. 2. Ed. 2011

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO- FJP. *Plano de Desenvolvimento Urbano de Teófilo Otoni*. Belo Horizonte, FJP, 1982. 140p.

IBGE (2016). *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Disponível em : <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/teofilo-otoni/panorama>> Acesso : 09 Maio de 2019.

IBGE. *História de Teófilo Otoni*. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/minasgerais/teofilootoni.pdf>> acesso em: 25 de Abril de 2019.

Kerlinger, F. N. *Foundations of behavioral research*. 2. ed. New York, Holt, Rineart & Winston, 1965 e 1973.

LORENZO, M. P. *Caracterização dos Impactos Ambientais Negativos e Medidas Mitigatórias do Processo de Assoreamento do Lago Igapó*, Londrina – Pr. 2011. 82 f. Monografia (Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental) – Centro Universitário da Filadélfia, Londrina-PR. Disponível em: <<https://marianaideiasforAdacaixa.files.wordpress.com/2012/03/processo-de-assoreamento-do-lago-igapc3b3-londrina-pr.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2019.

MERTEN, G.H.; MINELLA, J.P. *Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura*. Porto Alegre, v.3, n.4 out/dez 2002. Disponível em: <<https://docs.google.com/file/d/0B12guG3DHd5AUklyVDVUMWhkYWw/edit>> Acesso em: 15 de Set de 2019.

MINAS GERAIS. Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. *Lei nº 20.922*, de 16 de outubro de 2013. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=30375>> Acesso em Maio de 2019.

MINAYO, M.C. de S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo-Rio de Janeiro, HUCITEC-ABRASCO, 2001.

MUNIZ JR, Jorge. *Modelo conceitual de gestão de produção baseado na gestão do conhecimento: um estudo no ambiente operário da indústria automotiva*. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) –Faculdade de Engenharia do

Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2007. Disponível em: < <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/106425>> Acesso em 18 Maio. 2019.

OLIVEIRA, A. C. S. *Et al. Uma Alternativa Para o Lixo Flutuante em Rios e Córregos*. Revista Ciência do Ambiente, On Line – Agosto de 2005 Volume 1, número 1. Disponível em: <<http://sistemas.ib.unicamp.br/be310/index.php/be310/article/viewFile/15/3>>. Acesso em: 07 Out. 2019.

PESSÔA, Constantino Arruda; JORDÃO, Eduardo Pacheco. *Tratamento de Esgotos Domésticos*. 5. ed. Rio de Janeiro: Abes, 2009.

PHILLIPI JUNIOR, Arlindo; COLACIOPPO, Sérgio; MANCUSO, Pedro Caetano Snches. *Temas de saúde e ambiente: Estudos e Pesquisas Ambientais*. Brasil: Signus, 2008. 384 p. Ciências Biológicas.

PHILLIPI JUNIOR, Arlindo; GALVAO JUNIOR, Alceu de Castro. *Gestão do Saneamento Básico: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário*. Brasil: Manole, 2012. 1200 p.

RIBEIRO, J. W.; ROOKE, J. M. S. *Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública*. 2010. 36 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Especialização em Análise Ambiental) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010. Disponível em: <http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/TCCRevis%C3%A3o-final.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2019.

SANTOS, E. *Pesquisa-formação na cibercultura*. Whitebooks: Rio de Janeiro, 2014. P 92.

SANTANA, M. N. R. *Identificação dos impactos ambientais da ocupação irregular na área de preservação permanente (APP) do Córrego Tamanduá em Aparecida de Goiânia*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2º, 2011, Londrina. Anais... Londrina: IBEAS, 2011. 4 p. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2011/VI-009.pdf>>. Acesso em 31 de Out 2019.

SAMPAIO, D.M. *Análise Ambiental do Conflito das Áreas de Preservação Permanente e Uso do Solo na bacia hidrográfica de vargem das flores, utilizando Geoprocessamento*: Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Instituto de geociências – Departamento de cartografia, 2007.

SANTANA, M. N. R. *Identificação dos impactos ambientais da ocupação irregular na área de preservação permanente (APP) do Córrego Tamanduá em Aparecida de Goiânia*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2º, 2011, Londrina. **Anais...** Londrina: IBEAS, 2011. 4 p. Disponível em: < <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2011/VI-009.pdf>>. Acesso em

6 Nov de 2019.

SCHAFFER; J. M. *Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação x Áreas de Risco: O que uma coisa tem a ver com a outra?*. Brasília- DF, 2011.

Disponível em: <

[http://www.mma.gov.br/estruturas/202/\\_publicacao/202\\_publicacao01082011112029.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_publicacao/202_publicacao01082011112029.pdf)>. Acesso em 18 de set de 2019.

SKORUPA, L.A. **Sistema de gestão ambiental: Aspectos teóricos e análise de um conjunto de empresas da região de campinas**, SP. Jaguariúna: Embrapa, Meio ambiente, 2004. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos-39.pdf> Acesso em: 10 de Set. 2019.

SOUZA, Roberta. F. P; AZIZ. G. S. *Poluição Hídrica e Qualidade de vida: O caso do saneamento básico no Brasil*. Disponível em: <

<http://sober.org.br/palestra/12/06P372.pdf> > Acesso em: 14 Mai. 2019.

TAVARES, I S. O Mucuri e seus contrários: como ser Gauche na Rua Direita. In: SANTOS, M A. *As Gerais Distantes das Minas: Fragmentos da História do Vale do Mucuri*. Teófilo Otoni: Frota, 2009, p.41-51.

TEÓFILO OTONI, *Plano Diretor Participativo do Município de Teófilo Otoni Lei n°5.892*, de 10 de dezembro de 2008. Disponível em:

<<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-teofilo-otoni-mg> <. Acesso: dia 22 de abril de 2019.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. *Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário*. 3. Ed. Rio de Janeiro: Abes, 2011.

TULLIO,A.D; *et al. Bacias hidrográficas e ecoturismo: uma abordagem para a educação ambiental crítica e participativa*. In: ESPÍNDOLA, E.L.G. e SCHALCH, V. (org.). *Bacia hidrográfica : diversas abordagens em pesquisa* . São Carlos :Rima , 2004. P . 317-328.

VARGAS, H. L. *Ocupação Irregular de APP Urbana: Um Estudo da Percepção Social Acerca do Conflito de Interesses que se Estabelece na Lagoa do Prato Raso, em Feira de Santana, Bahia*. *Sitientibus*, Feira de Santana, n. 39, p.7-36, jul./dez. 2008. Disponível em:<[http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/39/1.1\\_ocupacao\\_irregular\\_de\\_app\\_urbana.pdf](http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/39/1.1_ocupacao_irregular_de_app_urbana.pdf)>. Acesso em: 20 Out. 2019.

VIEIRA, J. D. *Água para Vida, Água para Todos: Livro das Águas* coordenação – Brasília: WWF-Brasil, 2006. 68p. Disponível em <[http://www.redeambientalescoteira.org.br/arquivos/wwf\\_livro\\_das\\_aguas.pdf](http://www.redeambientalescoteira.org.br/arquivos/wwf_livro_das_aguas.pdf)>. Acesso em 25 de ago de 2019.

VON SPERLING, M.; GONÇALVES, R. F. *Lodo de esgotos: características e produção*. In: ANDREOLI, C. V.; VON SPERLING, M.; FERNANDES, F. (Org.) *Lodo de esgotos: tratamento e disposição final*. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG; Curitiba: SANEPAR, 2001. 484 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v. 6). cap. 2, p. 17-67.

