



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO**  
**CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA**  
**DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**  
**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

**LUAN OLIVEIRA MACHADO**

**PERFIL DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DO BARBADO**  
**NA ZONA NORTE DE CUIABÁ - MT**

Cuiabá – MT

2017



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO**  
**CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA**  
**DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**  
**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

**LUAN OLIVEIRA MACHADO**

**PERFIL DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DO BARBADO**  
**NA ZONA NORTE DE CUIABÁ - MT**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito final para obtenção de Título de Tecnólogo em Gestão Ambiental Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, orientado pelo Prof. Ms. James Moraes de Moura.

Cuiabá – MT  
Junho de 2017

**Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT Campus  
Cuiabá Bela Vista  
Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra**

M149p

Machado, Luan Oliveira.

Perfil da qualidade da água do córrego do Barbado na zona norte de Cuiabá – MT. / Luan Oliveira Machado. Cuiabá, 2017.  
25 f.

Orientador: Prof. Me. James Moraes de Moura

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Campus Cuiabá – Bela Vista. Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental.

1. Colimetria – TCC. 2. Impacto hídrico – TCC. 3. Corpo d'água I. Moura, James Moraes de. II. Título.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA    CDU 628(817.2)  
CDD 628.1.98172

**LUAN OLIVEIRA MACHADO**

**PERFIL DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DO BARBARDO  
NA ZONA NORTE DE CUIABÁ – MT**

Trabalho de Conclusão de Curso Superior em Tecnologia em Gestão Ambiental, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores convidados e do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

Aprovada em 22 de junho de 2017.

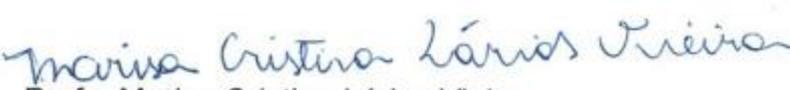
**BANCA EXAMINADORA**



Prof. James Moraes de Moura  
(Orientador)



Prof. Marcos Feitosa Pantoja  
(Membro da Banca)



Profa. Marisa Cristina Lários Vieira  
(Membro da Banca)

Cuiabá – MT  
Junho de 2017

## DEDICATÓRIA

Eu, Luan Oliveira Machado dedico esse trabalho a Deus, em primeiro lugar, pela força e coragem durante toda esta caminhada, a meus pais Reginaldo Machado e Maria trindade de Oliveira pelo incentivo e pelo apoio constante, a minha namorada Dominique Arruda, sempre presente com seu sorriso em meus momentos difíceis e cansaço extremo, revigorando-me. Dedico também a todos os professores por seus ensinamentos, paciências, confiança e que durante todo esse tempo mostraram o quanto estudar é bom. A todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

## LISTA DE FIGURA

Figura 1: Imagem de satélite dos pontos de coletas (Fonte: Google, 2017). .....	15
Figura 2: Local da coleta ponto A (Fonte: Autor próprio, 2017). .....	16
Figura 3: Local de coleta ponto B (Fonte: Autor próprio, 2017). .....	16
Figura 4: Matéria orgânica no ponto B. (Fonte: Autor próprio, 2017). .....	21

## LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Resultados dos parâmetros de água entre os pontos A e B e seus respectivos padrões de qualidade. ....	18
--	----

## LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Parâmetros usados para análise da qualidade da água do córrego do Barbado. ....	17
--	----

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>10</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>14</b>
3.1 MICROBACIA DO CÓRREGO DO BARBADO.....	14
3.2 ÁREA DE COLETA.....	15
3.3 ANÁLISE DAS AMOSTRAS.....	17
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>18</b>
4.1 TURBIDEZ (TUR).....	18
4.2 POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (pH) .....	19
4.3 COR APARENTE (C).....	19
4.4 OXIGÊNIO DISSOLVIDO (OD).....	19
4.5 DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO) .....	20
4.6 FÓSFORO TOTAL (P) E NITROGÊNIO TOTAL (N) .....	21
4.7 COLIFORMES TERMOTOLERANTES (CT) .....	22
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	<b>23</b>
<b>6. RECOMENDAÇÕES</b> .....	<b>23</b>
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>24</b>



CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

## **PERFIL DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DO BARBADO NA ZONA NORTE DE CUIABÁ – MT**

MACHADO, Luan Oliveira<sup>1</sup>  
MOURA, James Moraes de<sup>2</sup>

### **RESUMO**

A problemática da água em meio urbano vem evidenciando-se nas últimas décadas, algumas das causas mais efetivas de degradação das cidades estão nas correntes migratórias provenientes do campo e das cidades menores em busca de melhores oportunidades econômicas. Neste contexto, o presente estudo propôs realizar diagnóstico sobre aspectos da água do Córrego do Barbado, usando parâmetros físico-químicos e microbiológicos para averiguar a qualidade de suas águas, da sua nascente até o bairro Terra Nova, após a aglomeração de empreendimentos imobiliários presente na região. As coletas de água do Córrego do Barbado foram realizadas em dois pontos distintos, coleta do ponto A foi na nascente do córrego e o ponto B no bairro Terra Nova. O segundo ponto é cercado por prédios públicos administrativos, prédios comerciais, condomínios verticais e residências. Foram selecionados oito parâmetros, apontados como de maior relevância, sendo eles: demanda bioquímica de oxigênio (DBO), oxigênio dissolvido (OD), turbidez, potencial hidrogeniônico (pH), cor, nitrogênio, fósforo total e coliformes termotolerantes. Todos os parâmetros foram comparados com os valores permitidos pela Resolução CONAMA 357/2005 no qual dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. No ponto A todos os parâmetros apresentam conformidade em relação ao órgão regulamentador, no ponto B os parâmetros que não apresentaram conformidade com o CONAMA foram coliformes

1 Discente do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental – IFMT Campus Cuiabá Bela Vista – E-mail: Luan-machado96@hotmail.com

2 Docente do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental – IFMT Campus Cuiabá Bela Vista – Mestre em Agricultura Tropical – FAMEV/UFMT. E-mail: james.moura@blv.ifmt.edu.br

termotolerantes, DBO e o fósforo total. O córrego está impactado devido as ocupações irregulares de suas margens por edificações de moradias e comerciais, isto se reflete na má qualidade de vida dos moradores do seu entorno, que convivem com o mau cheiro advindo do corpo d'água.

**Palavras-chave:** colimetria, impacto hídrico, corpo d'água.

### ABSTRACT

The problem with urban water has been evident in the last decades. Some of the most effective causes of urban degradation are in the migratory flows from the countryside and smaller cities in search of better economic opportunities. In this context, this current study proposed to perform a diagnosis on aspects of the water from the Barbado stream, using physical-chemical and microbiological parameters to investigate the quality of its waters from its source to the Terra Nova neighborhood, following the agglomeration of real estate developments in the area. The water samples from the stream were collected in two distinct points. The collecting point A was at the source of the stream and point B at the Terra Nova neighborhood. The second collecting point is surrounded by public administrative buildings, commercial buildings, vertical condominiums and residences. Eight parameters were selected, namely: biochemical oxygen demand (BDO), dissolved oxygen (OD), turbidity, potential hydrogen ion (pH), color, nitrogen, total phosphorus and thermotolerant coliforms. All parameters were compared with the values permitted by CONAMA Resolution 357/2005, which provides for the classification of water bodies and environmental guidelines for their classification. At point A all parameters are in conformity with the regulatory body, at point B the parameters that did not conform to CONAMA were thermo-tolerant coliforms, BDO and total phosphorus. The stream is impacted due to irregular occupations of its banks by housing and commercial buildings. This is reflected in the poor life quality of the residents in the surroundings, who coexist with the bad smell coming from the body of water.

**Keywords:** Colimetry. Water impact. Water body.

## 1. INTRODUÇÃO

A água, componente integrado ao sistema global, vem sendo fortemente alterada com as mudanças demográficas, a velocidade e a extensão da globalização e com o desenvolvimento socioeconômico impulsionado pelo avanço tecnológico. Dessa forma, a água passou a ser uma preocupação crescente não apenas no que se refere à quantidade disponível mas, principalmente, em relação à sua qualidade acarretando prejuízos e restrições nos seus usos múltiplos (LIMA, 2001). Nos dias atuais, têm-se provas óbvias do aumento da degradação do meio ambiente e da redução da qualidade de vida em nível mundial, os índices de poluição atmosférica e de ruído, principalmente nos grandes centros urbanos, se constituem em ameaça crescente para a saúde humana (SÁNCHEZ, 2008).

A problemática da água em meio urbano vem evidenciando-se nas últimas décadas. Algumas das causas mais evidentes de degradação das cidades estão nas correntes migratórias provenientes do campo e das cidades menores em busca de melhores oportunidades econômicas que podem ocasionar uma verdadeira "implosão urbana" (SÁNCHEZ, 2008).

Os problemas relativos à qualidade da água envolvem um espectro bastante amplo dentro das áreas de estudo hidroambiental e na determinação das potenciais fontes de contaminação resultantes de disposições inadequadas dos resíduos líquidos e sólidos, de natureza doméstica e industrial, alterações provocadas por empreendimentos imobiliários. Todas essas ações acarretam impactos que se inter-relacionam com os processos naturais que ocorrem na bacia (LIMA, 2001).

Neste contexto, está inserida a nascente do Córrego do Barbado, uma das maiores sub-bacias afluentes do rio Cuiabá, as ocupações de suas margens ocorrem por volta da década de 70 e 80 respectivamente, devido a criação dos núcleos habitacionais na região do CPA e a instalação da Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT sem o devido planejamento (BORDEST, 2003, GAÚNA, 2016).

Com as ocupações dos terrenos próximo ao Córrego do Barbado com finalidades de usos múltiplos, reflete em uma complexidade na elaboração de propostas para a gestão ambiental, tanto em nível local como regional. É provável que a nascente do córrego esteja com nível da qualidade da água em estado natural e que

ponto após a aglomeração de empreendimento imobiliário esteja com o um elevando grau no índice de qualidade de água.

O presente estudo propôs realizar diagnóstico sobre os aspectos da água do Córrego do Barbado, usando parâmetros físico-químicos e microbiológicos para averiguar a qualidade de suas águas, da sua nascente até o bairro Terra Nova, após a aglomeração de empreendimentos imobiliários presente na região.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A água é um elemento natural imprescindível para a sustentação e manutenção da vida. No entanto, a má utilização e degradação antrópica têm cada vez mais comprometido à qualidade desse recurso.

A gestão das águas no Brasil passou por um período de grandes avanços desde o final da década de 80 até a promulgação da Lei das Águas. Essa mudança gerou um novo ordenamento institucional, iniciado com a aprovação da Lei 9.433, de 08/01/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e culminou com a criação da Agência Nacional das Águas – ANA, Lei 9.984, de 17/07/2000. As ações desta Agência estão fundamentadas em alguns princípios básicos, tais como adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento, garantia do uso múltiplo dos recursos hídricos, reconhecimento da água como um recurso finito, vulnerável e um bem de valor econômico, instituindo, assim, a cobrança pelo seu uso e previsão de uma gestão descentralizada e participativa (LIMA, 2001).

O Código Florestal Brasileiro, apresentado pela Lei Federal 12.651/2012 (Art. 3º, XVII), considera nascente como o “afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d’água” (BRASIL, 2012).

Para caracterizar a qualidade da água, o Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, desde 1986, vem estabelecendo níveis e parâmetros de qualidade da água. Estes procuram representar de forma padronizada as características físicas, químicas e biológicas da água para determinados usos e demonstram as condições inapropriadas quando esses parâmetros alcançam valores superiores aos preestabelecidos (CONAMA, 2005).

O uso de indicadores físico-químicos e biológicos da qualidade da água são empregados como variáveis que se correlacionam com as alterações ocorridas na microbacia, seja de origem antrópica ou natural (DONADIO *et al.*, 2005). Deve ser

destacado que a expressão “qualidade de água” não se refere como o grau de pureza absoluto, todavia um padrão mais próximo quanto possível do natural, tal como se encontra nos rios e nascentes, anteriormente a antropização (BRANCO, 1991).

Os padrões são estabelecidos com base em critérios científicos que avaliam os riscos e os danos causados pela exposição. A NBR 9896 (ABNT, 1987), estabelece que os padrões de qualidade são constituídos por um conjunto de parâmetros e respectivos limites em que as concentrações de poluentes, em relação aos quais os resultados dos exames de uma amostra são comparados, com o propósito de determinar a qualidade da água para uma determinada finalidade, incluindo as nascentes.

O conceito de ambiente no campo do planejamento e gestão ambiental, é amplo, multifacetado e maleável. Amplo porque pode incluir tanto natureza como sociedade. Multifacetado porque pode ser apreendido sob diferentes perspectivas. Maleável porque, ao ser amplo e multifacetado, pode ser reduzido ou ampliado de acordo com as necessidades do analista ou interesses dos envolvidos (SÁNCHEZ, 2008).

Por muito tempo o homem preocupou-se em construir suas casas próximas a córregos, rios e lagos, na busca de melhores condições de sobrevivência, desde a Mesopotâmia em que a população dependia das cheias dos rios Tigre e Eufrates para o desenvolvimento agrícola. Nesse contexto histórico há um crescimento significativo da população, iniciando o processo de urbanização. As pessoas deixavam o campo em busca de melhores condições de vida (CARVALHO, 2011).

A descaracterização da mata ciliar das Áreas de Preservação Permanente - APP das bacias urbanas é decorrente do processo de urbanização desordenada, geralmente caracterizada pela instalação de obras irregulares em seu entorno, bem como pela falta de fiscalização, que afeta não só os recursos hídricos e sistemas de drenagem, mas também altera a paisagem, comprometendo a estabilidade geológica, a biodiversidade, a fauna, a flora e a proteção do solo (COLET e SOARES, 2013).

Desde o século passado, o desenvolvimento urbano passou a criar padrões de concentração urbana. Nas grandes cidades, houve um processo de desconcentração urbana em direção à periferia, deixando o centro das cidades despovoado e degradado. No Brasil, em algumas cidades, a população em área irregular ou informal chega a 50% (MMA, 2000).

A ocupação no Brasil sempre foi caracterizada por ser realizada com ausência de planejamento e conseqüentemente a destruição dos recursos naturais, em

particular, os córregos. Principalmente em áreas (terras) próximas a cursos d' água, devido às condições favoráveis para o transporte, geração de energia, o abastecimento e a irrigação para a produção de alimentos para o consumo humano (SANTANA, 2011).

A urbanização é espontânea e o planejamento urbano é realizado para a cidade ocupada pela população de renda média e alta. Para áreas ilegais e públicas, existe invasão e a ocupação ocorre sobre áreas de risco como de inundações e de escorregamento, com frequentes mortes durante o período chuvoso. Parte importante da população vive em algum tipo de favela. Portanto, existem as cidades formal e informal, e a gestão urbana geralmente atinge somente a primeira (TUCCI, 2008).

Esse processo de ocupação às margens dos rios, em áreas consideradas APP, intrínsecas ao estabelecimento das áreas urbanas, gera alterações ambientais, tais como retirada da cobertura vegetal e impermeabilização de grande parte da cobertura do solo (PELLEGRINO *et al.*, 2006). Além disso, rios e córregos urbanos ficam sujeitos a sucessivas obras de engenharia hidráulica, como retificações e canalizações, que alteram sua fisionomia e os transformam em um sistema de drenagem subterrânea, e em verdadeiros receptáculos de esgotos domésticos (GALDINO e ANDRADE, 2008).

A contaminação das águas dos córregos urbanos também é outro fator impactante do processo de urbanização sobre eles, não só devido ao lançamento de esgoto, como também pela disposição de resíduos em locais indevidos que são transportados para os cursos d' água em períodos chuvosos. Tais fatores de degradação acabam descaracterizando as bacias, tornando-as áreas sujeitas a criminalidades, desvalorização no espaço urbano. A gestão dessas áreas tem se tornado um grande desafio aos administradores públicos, pois à medida que as cidades crescem os impactos ambientais aumentam, tornando a recuperação destas áreas bastante onerosa para os cofres públicos (COLET e SOARES, 2013).

O fornecimento de água potável apresenta grandes dificuldades, e ainda está sendo estruturado para comportar as demandas da população atual. A coleta e tratamentos de efluentes, menos prioritários do ponto de vista emergencial, ainda atende uma pequena parcela da população. Por conta disso, um volume considerável de esgoto é lançado nos corpos hídricos, e não é um problema simples e rápido de ser resolvidos, pois os esgotos não podem ter sua gestão suspensa e exigem grandes investimentos estruturais (BARRETO, 2013).

A história de Cuiabá se mistura com a de seus cursos d'água, a partir da chegada dos bandeirantes paulistas no séc. XVIII. Mas, no processo de crescimento e urbanização, a cidade poluiu seus córregos, escondeu sob canalizações o resultado de suas ações na qualidade das águas e, em consequência dessas alterações físicas e qualitativas, acabou virando as costas para seus cursos d'água (GALDINO e ANDRADE, 2008).

Dentre os 17 córregos presentes no perímetro urbano de Cuiabá-MT, apenas quatro não apresentam nenhuma obra de drenagem urbana ou intervenção física em seu curso. Os demais possuem canalizações abertas ou fechadas em variados trechos, sendo que entre os mais modificados está o Córrego do Barbado, que vem passando por rápida transformação, principalmente a partir da construção do Centro Político Administrativo - CPA, na porção nordeste da cidade em 1970, região das cabeceiras do córrego, e da instalação da Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT na porção sudeste da cidade, na área central da sub-bacia, em 1972 (BORDEST, 2003). Mais recentemente, outros dois vetores de expansão urbana se instalaram nesta sub-bacia: o Pantanal Shopping Center, além de grandes empreendimentos imobiliários.

As ocupações irregulares na área de preservação permanente - APP ao longo do córrego Barbado, nascentes, e várzeas, ocorreram sem que houvesse cumprimento das legislações ambientais e urbanísticas locais, ou seja, é um córrego urbano que sofre os mais diferentes tipos de impactos ambientais que se inter-relacionam com os processos naturais que ocorrem na bacia (KREISCHER; GONÇALVES; VALENTINI, 2012).

No entanto, essa ocupação causa um crescimento desordenado de domicílios urbanos em áreas que deveriam ser preservadas para manter o equilíbrio ecológico e hidrológico de uma microbacia. Com a ampliação de áreas impermeabilizadas, oriundas do crescimento urbano, ocorre redução do volume de água infiltrada no solo e favorece o escoamento superficial, contribuindo para um aumento na concentração de enxurradas e ocorrência de cheias no Córrego do Barbado (SANTANA, 2000).

A ocupação desordenada na APP ao longo do córrego, decorrente da expansão urbana, com a implantação de loteamentos, tem comprometido de forma irreversível a qualidade ambiental da microbacia. Para MARTINS e SOUSA (2009), ressalta-se que o espaço urbano e o uso adequado das APP, pode promover, além da

preservação de recursos naturais, a melhoria da qualidade de vida dos habitantes, em função de outros benefícios gerados pelo equilíbrio ambiental.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 MICROBACIA DO CÓRREGO DO BARBADO**

O córrego do Barbado, estritamente urbana, está localizada na porção centro-leste da cidade de Cuiabá, capital do Estado de Mato Grosso, tem um percurso d'água que percorre aproximadamente 8.950 m de extensão. A microbacia tem um formato elíptico com uma largura de 1,4 km. Originalmente a microbacia era alimentada por várias pequenas nascentes, mas atualmente muitas delas estão extintas. Três nascentes permanecem em atividade, estando localizadas no Parque Massairo Okamura, no bairro Canjica e próximo ao Centro Político Administrativo. A sua mata ciliar é uma área de preservação permanente, conforme a Lei Complementar Municipal nº 004/92 (MORAES, 2009).

Este mesmo autor cita que nessa microbacia hidrográfica encontram-se os seguintes bairros: Morada do Ouro, Morada do Ouro III, Terra Nova, Jardim Aclimação, Bela Vista, Canjica, Bosque da Saúde, Pedregal, Jardim Leblon, Loteamento Dom Bosco, Campo Verde, 21 de Abril, Renascer, Castelo Branco, Carumbé, Cidade Universitária (Campus da UFMT), Jardim Europa, Jardim Tropical, Jardim das Américas, Jardim Kenedy, Grande Terceiro, Jardim Califórnia, Praieiro, Praieirinho.

Dentre estes, os bairros oriundos de processos de ocupações irregulares são os seguintes: Morada do Ouro III, Bela Vista, Canjica, Pedregal, Jardim Leblon, Campo Verde, Renascer, Castelo Branco, Carumbé, Praeirinho (MORAES, 2009).

O clima da região é tropical quente subúmido. A temperatura média anual é de 27°C, porém a principal característica é a predominância de temperaturas altas, principalmente na primavera e verão quando as temperaturas máximas diárias de 38°C, muitas vezes alcançando temperaturas superiores a 40°C (BORDEST, 2003).

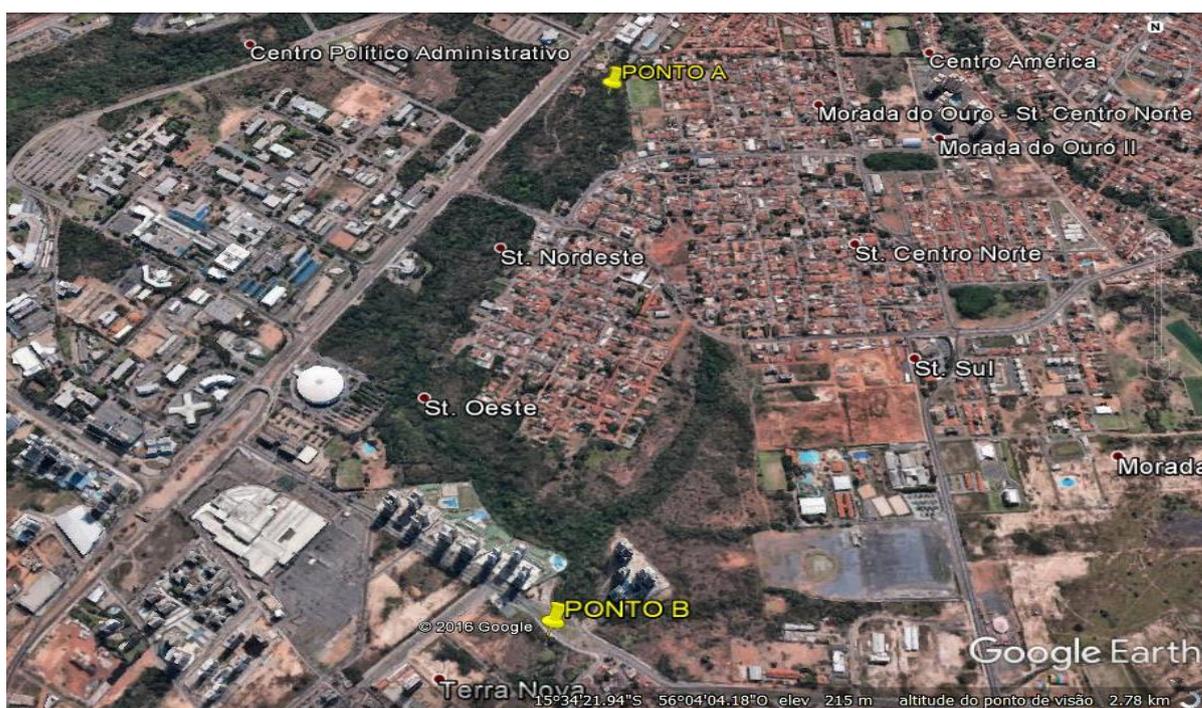
Este mesmo autor cita que a região apresenta uma estação chuvosa-quente que vai do mês de outubro a março e outra de estiagem e temperatura amena que vai dos meses de abril a setembro. Sendo que o período mais chuvoso ocorre entre

dezembro e fevereiro, e a estiagem mais acentuada acontece em junho e julho, meses que se registram as temperaturas mais baixas.

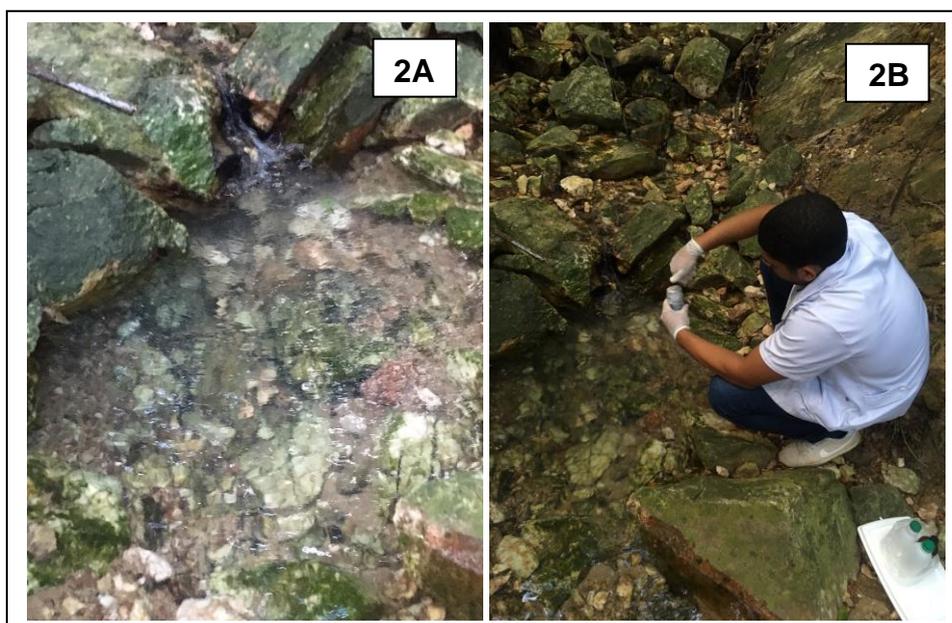
Geologicamente, a microbacia do Córrego do Barbado está na subunidade pEc6, composta por filitos conglomeráticos-cinza esverdeados com matriz arenoargilosas e clastos de quartzo, filitos e quartzitos. O relevo do córrego apresenta topografia levemente inclinada, é constituído de baixos espigões e vales estreitos que obedecem a direção das camadas de filitos, intrudidos de quartzo. (BORDEST, 2003).

### 3.2 ÁREA DE COLETA

As coletas de água do córrego do barbado para análises físico-químicos e microbiológicos foram realizadas em dois pontos distintos. A coleta do ponto A foi na nascente do córrego sob localização  $15^{\circ}34'00.62''\text{S}$  e  $56^{\circ}03'53.47''\text{O}$  e o ponto B no bairro Terra Nova sob localização  $15^{\circ}34'45''\text{S}$  e  $56^{\circ}04'00.84''\text{O}$ . O critério de escolha foi analisar os aspectos no que se refere a qualidade da água. O segundo ponto é cercado por prédios públicos administrativos, prédios comerciais, condomínios verticais e residências, esse trecho está após a saída do parque, ou seja, primeiro ponto onde o córrego sofre ação antrópica (figura 1).



**Figura 1:** Imagem de satélite dos pontos de coletas (Fonte: Google, 2017).



**Figura 2:** Local da coleta ponto A (Fonte: Autor próprio, 2017).



**Figura 3:** Local de coleta ponto B (Fonte: Autor próprio, 2017).

### 3.3 ANÁLISE DAS AMOSTRAS

Foram selecionados 08 (oito) parâmetros, físicos, químicos e biológicos para coleta das amostras do Córrego do Barbado, apontados como de maior relevância, sendo eles: demanda bioquímica de oxigênio (DBO), oxigênio dissolvido (OD), turbidez, potencial hidrogeniônico (pH), cor, nitrogênio, fósforo total e coliformes termotolerantes (Quadro 1)

**Quadro 1** - Parâmetros usados para análise da qualidade da água do córrego do Barbado.

PARÂMETROS	UNIDADES DE MEDIDA	MÉTODO ANALÍTICO
Coliformes Termotolerantes (CT)	UFC/100mL	Membrana Filtrante
Cor (C)	mg/L	Espectro Fotoelétrico
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg/L	Azida modificada
Fósforo Total (P)	mg/L	Ácido ascórbico
Nitrogênio (N)	mg/L	Titulometria.
Oxigênio dissolvido (OD)	mg/L	Azida modificada
Potencial Hidrogeniônico (pH)	-	Potencial mátrico
Turbidez (TUR)	NTU	Unidade nefelométrica

As coletas foram realizadas *in loco* pelo Laboratório Control, especialista em análises de água e projetos ambientais, e os métodos usados são descritos no Quadro 1. As amostras de água foram coletadas em frasco de polietileno homogeneizadas no local, no dia 24/03/2017, sendo efetuadas no período de alta vazão, em dias sem chuva, e transportadas em caixa térmica com gelo até o laboratório.

O Córrego do Barbado é de domínio do município (possui nascente e foz dentro do município), portanto o seu monitoramento é de competência do órgão ambiental municipal. Quanto à classe, a resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece que se o rio não possui enquadramento, ele tem que obedecer aos limites estabelecidos para os corpos d'água de classe 2. Desta forma, apesar da qualidade do corpo d'água não apresentar as características da classe, enquanto ele não for enquadrado segundo as diretrizes de enquadramento estabelecidas pela resolução nº 91 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH, com decreto estabelecido e pactuado pelo poder público e sociedade civil organizada (comitê de bacia), ele tem que seguir os padrões da classe 2.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das avaliações de parâmetros físico-químicos e microbiológicos que constituíram as análises do ponto A e ponto B encontram-se na Tabela 1. Todos os parâmetros foram comparados com os valores permitidos pela Resolução CONAMA 357/2005 no qual dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

O artigo 42º da Resolução determina que enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

**Tabela 1** - Resultados dos parâmetros de água entre os pontos A e B e seus respectivos padrões de qualidade.

<b>Parâmetros</b>	<b>Ponto A</b>	<b>Ponto B</b>	<b>CONAMA</b>	<b>UNIDADE</b>
Turbidez (TUR)	5,01	11,10	< 100	NTU
Potencial Hidrogeniônico (pH)	6,37	6,69	6 - 9	-
Cor (C)	25,68	18,24	< 75	mg/L
Oxigênio dissolvido (OD)	5,25	3,60	> 5	mg/L
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	1,0	10	< 5	mg/L
Fósforo Total (P)	0,01	0,16	< 0,1	mg/L
Nitrogênio Total (N)	0,50	2,90	< 3,7	mg/L
Coliformes termotolerantes (CT)	520	2080	< 1000	UFC/100mL

### 4.1 TURBIDEZ (TUR)

De acordo com a CETESB (2009) a turbidez de uma amostra de água é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la (esta redução dá-se por absorção e espalhamento) devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e detritos orgânicos, tais como algas e bactérias, plâncton em geral.

Por meio da Tabela 1 pode-se observar os resultados obtidos entre os pontos A (5,01 NTU) e B (11,10 NTU) estão de acordo com o estabelecido pela resolução de

até 100 NTU. Ocorre um acréscimo da concentração do material em suspensão no ponto B, em decorrência da intervenção antrópica no qual a vegetação natural foi desmatada, causando a desestruturação ao solo.

A baixa turbidez sugere que a água do Barbado contém baixas concentrações de sólidos em suspensão. Portanto o ponto A em comparação com o ponto B está mais protegida devido presença de mata ciliar.

#### 4.2 POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (pH)

Os valores de pH obtidos durante as coletas dos pontos A (6,37) e B (6,69) mostraram que os mesmos estão dentro do estabelecido pela legislação pertinente a qual estipula valores de pH entre 6 e 9 para rios de Classe 2.

O ponto B houve aumento no pH pelo fato da composição dos esgotos domésticos despejados, a presença de sabões e detergentes que elevaram o pH da água.

#### 4.3 COR APARENTE (C)

Cor é conferida por partícula minúscula finamente dispersadas de origem predominante orgânica, ao refletirem a radiação solar. O parâmetro tem o valor limite de até 75 mg/L na legislação vigente. O ponto A (25,68 U.C) apresentou maior valor em relação ao ponto B (18,24 U.C) pelo fato do ponto A está dentro da unidade de conservação, tem maior cobertura vegetal e a coleta foi realizado em período de alta vazão, portanto tem o acumulo de sólidos como galhos, folhas e maior movimentação da terra no curso d'água que justificam o maior valor obtido no ponto A.

#### 4.4 OXIGÊNIO DISSOLVIDO (OD)

Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio (O<sub>2</sub>), é um dos mais importantes na dinâmica e na caracterização de ecossistemas aquáticos. As principais fontes de oxigênio para a água são a atmosfera e a fotossíntese. Por outro lado, as perdas são o consumo pela decomposição da matéria orgânica (oxidação), perdas para a atmosfera e respiração de organismos aquáticos (ESTEVES, 1998).

O consumo do OD nos ambientes aquáticos pode ocorrer em decorrência do lançamento de efluentes, sendo a sua medida um importante indicador da qualidade da água. O resultado obtido no ponto B foi de 3,60 mg/L, não apresenta conformidade com a resolução do CONAMA que estabelece níveis acima de 5 mg/L.

O resultado obtido no ponto A (nascente do Barbado) foi 5,25 mg/L, o qual apresenta conformidade com a resolução do CONAMA. A sua variação decorre de fatores ambientais, associada velocidade do curso d' água e oxigênio consumido. A redução na taxa de OD no ponto B em relação ao resultado encontrado no ponto A, pode ser explicada devido quantidades consideráveis de matéria orgânica introduzida no ambiente aquático, por meio de despejos domésticos, causando o aumento da população de microrganismos.

O ponto A está dentro de uma unidade de conservação. A nascente do parque apresenta maior proteção nas margens do corpo d' água, tendo maior número de árvores em seu redor. As folhas que caem e eventos de chuva que levam os sólidos para o curso d' água contribuem para o consumo de oxigênio, ocorrendo o acúmulo de matéria orgânica. Por essa questão o resultado obtido no ponto A se encontra no limite da conformidade.

#### 4.5 DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO)

A DBO de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. Normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo (CETESB, 2009).

Os maiores aumentos em termos de DBO, num corpo d' água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.

O elevado valor da DBO no ponto B (10 mg/L) em comparação ao resultado do ponto A (1 mg/L), indica um incremento da microflora presente e interfere no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis. De acordo com a legislação seu valor para os rios de classe 2 não deve ultrapassar 5 mg/L.



**Figura 4:** Matéria orgânica no ponto B. (Fonte: Autor próprio, 2017).

#### 4.6 FÓSFORO TOTAL (P) E NITROGÊNIO TOTAL (N)

O fósforo é um importante parâmetro de classificação das águas naturais, participando também na composição de índices de qualidade de águas. Aparece em águas naturais devido, principalmente, às descargas de esgotos sanitários. O resultado obtido no ponto B (0,16 mg/L) não apresenta conformidade com a resolução do CONAMA que estabelece níveis até 0,1 mg/L. A matéria orgânica fecal presente em grande quantidade no esgoto doméstico contribui com o resultado apresentado, que é 16 (dezesesseis) vezes maior que o resultado apresentado no ponto A.

A ocupação irregular do espaço foi motivada pelo crescimento populacional, que, conseqüentemente favoreceu a impermeabilização do solo com novas construções, acarretando maior vazão de esgoto *in natura* no Córrego do Barbado, que posteriormente gera o aumento do fósforo no ponto B.

O nitrogênio é um macro elemento vital para a vida, pois é um dos principais constituintes dos aminoácidos, formadores das proteínas. No meio aquático, tem papel fundamental no crescimento de algas e, quando em elevadas concentrações em lagos e represas por exemplo, pode conduzir a um crescimento exagerado destes organismos, resultando em processo de eutrofização. Os resultados adquiridos no ponto A e B foram 0,50mg/L e 2,90 mg/L respectivamente, no qual apresentam conformidade com a resolução do CONAMA que estabelece níveis abaixo de 3,7 mg/L.

#### 4.7 COLIFORMES TERMOTOLERANTES (CT)

Os coliformes termotolerantes vivem normalmente no organismo humano, existindo em grande quantidade nas fezes de humanos, animais domésticos, selvagens e pássaros. São utilizadas como indicadores de contaminação bacteriológica da água. A presença de coliformes não indica necessariamente água contaminada por bactérias patogênicas ou vírus.

O elevado valor do parâmetro coliforme termotolerante no ponto B (2080 UFC/100mL) em comparação ao resultado do ponto A (520 UFC/100mL), indica despejo de esgoto domésticos, principalmente de fezes humanas e animais. O resultado obtido no ponto A apresenta conformidade com a resolução do CONAMA, em contrapartida o resultado adquirido no ponto B ficou acima do permitido que é de 1000 UFC/100mL.

Na bacia do Córrego do Barbado podem ser observados vários impactos causados pela urbanização nos diversos componentes do ambiente: Impermeabilização, redes de drenagem, resíduos, redes de esgotos deficientes, desmatamento, desenvolvimento indisciplinado e ocupação das várzeas.

Os impactos na bacia estão interligados. O processo de ocupação sem planejamento submete famílias a áreas de risco ocupando margens e várzeas. A supressão da cobertura vegetal para dar lugar a moradias altera a morfologia de proteção do curso d'água interferindo em sua quantidade e qualidade hídrica.

O esgotamento sanitário é um dos maiores problemas da bacia, o córrego é atingido por descarga de efluentes *in natura* em seu leito. Esse fato fica sustentado por meio dos resultados obtidos nos parâmetros de DBO e coliformes termotolerantes, o resultado apresentado no parâmetro de coliforme no ponto B é 4 (quatro) vezes maior que o resultado apresentado no ponto A.

Conforme apresentado, o parâmetro oxigênio dissolvido (OD) em relação aos parâmetros fósforo (P), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e coliforme termotolerante (CT) é inversamente proporcional. De acordo com aumento da quantidade de OD os devidos parâmetros citados acima diminuem suas respectivas quantidades, no ponto A.

Os parâmetros DBO, fósforo e coliforme termotolerante no ponto B, eles são diretamente proporcionais. A análise da estatística foi em relação aos parâmetros que não apresentaram conformidade com o Conama 357/2005.

## **5. CONCLUSÃO**

Os parâmetros utilizados para avaliação da qualidade de água do Córrego do Barbado, indicaram degradação do mesmo, especialmente pelo despejo de esgoto domésticos, tais como oxigênio dissolvido (OD), coliforme termotolerante (CT), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e fósforo total no ponto B.

O córrego está impactado devido à especulação imobiliária e ocupações irregulares de suas margens por edificações de moradias e comerciais, e isso reflete na má qualidade de vida dos moradores do seu entorno, que convivem com o mau cheiro advindo do corpo d'água, principalmente nos dias de altas temperaturas. A falta de fiscalização e punição dos órgãos competentes também contribuem para a degradação.

## **6. RECOMENDAÇÕES**

Recomenda-se fiscalização para que não haja novas invasões domiciliares nem construções de grandes empreendimentos próximo destas áreas urbanas de preservação e seus córregos ao entorno, evitando a ocupação em áreas de risco, destruição da APP e impactos ao ambiente.

Sugere-se também o contínuo monitoramento das águas em diferentes períodos sazonais deste córrego a fim de detectar possíveis despejos de resíduos no entorno de sua margem, da sua nascente a sua foz.

## 7. REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - **Poluição das águas: Terminologia** - NBR 9896. Rio de Janeiro, 1987.

BARRETO, L. L. D. S. C. **Análise de indicadores ambientais de qualidade hídrica do Rio Coxipó associada ao lançamento de efluentes líquidos, Cuiabá – MT**. 2013. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) em Tecnologia em Gestão Ambiental. IFMT – Cuiabá Bela Vista – Cuiabá – MT, 2013.

BORDEST, S. M. L. **A bacia do Córrego do Barbado, Cuiabá, Mato Grosso**. Cuiabá: Gráfica Print. 2003. 116p.

BRANCO, S. M.; PORTO, M. F. A.; DE LUCA, S. J. Caracterização da qualidade da água. In: PORTO, R. L.L. (Org.) **Hidrologia Ambiental**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, v. 3, p. 27-66, 1991.

BRASIL. **Código Florestal Brasileiro**. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CARVALHO, M. M. D. E. **Microbacias urbanas, urbanização e áreas de preservação permanente: O caso do córrego Gunitá, Cuiabá - MT**. 2011. 71f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) em Tecnologia em Gestão Ambiental. IFMT – Cuiabá Bela Vista – Cuiabá – MT, 2011.

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Série Relatórios. **Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem**. São Paulo: CESTEB, 43 p, 2009. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/aguasinteriores/wpcontent/uploads/sites/32/2013/11/variaveis.pdf>>. Data do acesso: 19 de julho de 2016.

COLET, K. M.; SOARES, A. K. **Diagnóstico e índices de qualidade ambiental da bacia do córrego do barbado**, Cuiabá-MT. Engenharia Ambiental – Espírito Santo do Pinhal, v. 10, n. 2, p.22-40. mar/abr 2013.

ESPINOSA, M.M. **Estatística básica aplicada á Agronomia. Apostila elaborada para curso de pós-graduação em Agricultura Tropical – UFMT**. Cuiabá – MT – Brasil. Março, 2017. p.74.

ESTEVEZ, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2 ed. Ed. Interciência: Rio de Janeiro, 1998. 602p.

GALDINO, Y. S. N.; ANDRADE, L. M. Z. **Interações entre a Cidade e Paisagem ao longo da Sub-Bacia do Barbado**, Cuiabá – MT. In: IV Encontro Nacional da Anppas, Brasília - DF. 19p. 2008.

GAUNA, A. T. **Caracterização de qualidade das águas nas nascentes do córrego Gumitá e Barbado no município de Cuiabá- MT**. 2016. 37f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) em Tecnologia em Gestão Ambiental. IFMT – Cuiabá Bela Vista – Cuiabá – MT, 2016.

SANTANA, M. N. R. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA OCUPAÇÃO IRREGULAR NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE ( APP ) DO CÓRREGO TAMANDUÁ EM APARECIDA DE GOIÂNIA . n. 1, p. 5, [s.d.].

LIMA, E. B. N. R. **Modelação integrada para gestão da qualidade da água na bacia do rio Cuiabá**. 206p, 2001.

MARTINS. R. P.; SOUSA. S. P: A Ocupação Ilegal das APPs (Áreas de Preservação Permanentes) Urbanas Em Caldas Novas-Go. In: **XI EREGEIO - SIMPOSIO DE REGIONAL DE GEOGRAFIA**. 2009, Jataí. Anais eletrônicos. Goiás.

MMA. **Cidades sustentáveis**: subsídios à elaboração da Agenda 21 Brasileira. Brasília: Ministério de Meio Ambiente. 2000. 155p.

MORAES, W. O. **O processo de ocupação ilegal no espaço urbano de Cuiabá, os casos dos bairros Pedregal e Renascer**. 2009. 104 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Departamento de pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, 2009.

MOURA, J.M. **Impacto do fogo sobre a microbiota edáfica em diferentes fitofisionomias do Pantanal de Mato Grosso**. 2007. 97f. Dissertação (Mestrado) em Pós-Graduação em Agricultura Tropical – Universidade Federal de Mato Grosso – Cuiabá – MT, 2007.

MINITAB. **MINITAB® Inc. Release 16.1.0.0 Statistical Software**. 2010

PELLEGRINO, P. R. M., GUEDES, P. P., PIRILLO, F. C., FERNANDES, S. A. A paisagem da borda: uma estratégia para condução das águas, da biodiversidade e das pessoas. In: COSTA, L.M.S.A. (org.) **Rios e Paisagens Urbanas em cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley: Ed. PROURB, p.57 -76. 2006.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto: conceito e métodos**. Oficina de textos: São Paulo, 2008. 495p.

SANTANA, M. N. R. **Identificação dos impactos ambientais da ocupação irregular na área de preservação permanente (APP) do Córrego Tamanduá em Aparecida de Goiânia**, Goiania - GO. IBEAS. p. 5, 2011.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. **Estudos Avançados**, v.22, n.63, p.1-16, 2008.