

**CÓRREGO DAS PITAS: USO E OCUPAÇÃO DA TERRA
E QUALIDADE DA ÁGUA NO PERÍMETRO URBANO DO
MUNICÍPIO DE ARAPUTANGA, MATO GROSSO**

LEILIANE ERMÍNIA DA SILVA STEFANELLO

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais para obtenção do título de Mestre.

**CÁCERES
MATO GROSSO, BRASIL
2015**

LEILIANE ERMÍNIA DA SILVA STEFANELLO

**CÓRREGO DAS PITAS: USO E OCUPAÇÃO DA TERRA
E QUALIDADE DA ÁGUA NO PERÍMETRO URBANO DO
MUNICÍPIO DE ARAPUTANGA, MATO GROSSO**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Célia Alves de Souza

**CÁCERES
MATO GROSSO, BRASIL
2015**

LEILIANE ERMÍNIA DA SILVA STEFANELLO

**CÓRREGO DAS PITAS: USO E OCUPAÇÃO DA TERRA
E QUALIDADE DA ÁGUA NO PERÍMETRO URBANO DO
MUNICÍPIO DE ARAPUTANGA, MATO GROSSO**

Esta dissertação foi julgada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Cáceres, MT, 05 de março de 2015.

Banca Examinadora

Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida Pereira Pierangeli
Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT

Prof. Dr. Anderson Ritela
Instituto Federal de Mato Grosso – IFMT

Prof.^a Dr.^a Célia Alves de Souza
Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT
(Orientadora)

**CÁCERES
MATO GROSSO, BRASIL
2015**

DEDICATÓRIA

Dedico primeiramente a Deus a oportunidade de realizar este sonho de desenvolver uma pesquisa na cidade em que nasci e na instituição UNEMAT, a qual me proporcionou ser a profissional que sou. Ao meu primogênito, Davi Luiz, que, desde meu ventre, contribuiu para que eu pudesse continuar meus estudos, possibilitando uma gestação tranquila. Como um anjo me acompanha em minhas horas de estudo, agraciando-me com seu tímido sorriso. Mamãe te ama muito!

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e a tudo que Ele me dá.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, pela oportunidade de realizar mais este sonho.

Aos professores e colaboradores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, pelo conhecimento compartilhado e pela hospitalidade.

À minha professora e orientadora, Dr.^a Célia Alves de Souza, pelo conhecimento, calma e tranquilidade sempre transmitidos a mim.

À equipe que trabalha no Laboratório de Geomorfologia Fluvial e professora Sandra Baptista Cunha/UNEMAT, pelas análises realizadas.

Ao meu amado marido André, pelo apoio aos meus planos e pelo auxílio nas coletas de materiais necessários à consecução deste trabalho.

Aos meus pais, José e Maria, e às minhas queridas irmãs, Joscelma e Jorcélia, por me ajudarem a concluir mais esta etapa de minha formação.

Aos meus amigos Marcos Gonçalves, Danúbia, Mara Dutra, Gabriela Franz, Thaís, Ione, Bárbara Bühler, Beatriz Bühler, Silvana Zago, Joana Dark, Ariele e Deyvidi, pela troca de experiência.

À minha amiga, Wilma Zorzan, pelo exemplo e pela coragem de sempre.

À Mary e à Dona Lázara, por me receberem em sua casa nas semanas de aulas.

Aos profissionais e aos alunos da Faculdade Católica Rainha da Paz – FCARP, Escola Anchieta, Escola Estadual N.^a Senhora de Fátima e Escola Estadual João Sato, pelo apoio e pela amizade.

Muito obrigada a todos vocês!

ÍNDICE

LISTA DE TABELAS	7
USO E OCUPAÇÃO DO ENTORNO DO CÓRREGO DAS PITAS NO PERÍMETRO URBANO DE ARAPUTANGA, MT	7
LISTA DE FIGURAS	8
RESUMO GERAL	10
ABSTRACT	11
INTRODUÇÃO GERAL	12
REFERÊNCIAS.....	16
CAPÍTULO 1	18
USO E OCUPAÇÃO DO ENTORNO DO CÓRREGO DAS PITAS NO PERÍMETRO URBANO DE ARAPUTANGA, MT	18
RESUMO.....	18
CHAPTER 1	19
ABSTRACT	19
1. INTRODUÇÃO	20
2. MATERIAL E MÉTODOS	22
2.1 ÁREA DE ESTUDO	22
2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	25
2.2.1 Levantamento do uso e ocupação do segmento urbano na sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas.....	25
2.2.2 Elaboração de mapas temporais sobre uso e ocupação da terra na área urbana de Araputanga.....	26
2.2.3 Entrevista	27
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
3.1. Uso e ocupação da terra na área urbana de Araputanga.....	27
3.1.1. 1º Ponto – Centro de captação de água.....	34
3.1.2. 2º Ponto – Perímetro urbano	36
3.1.3. 3º Ponto – Perímetro do córrego que antecede as indústrias	42
3.1.4. 4º Ponto – Perímetro do córrego após as indústrias	43
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
5. REFERÊNCIAS	49
CAPÍTULO 2	53

QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DAS PITAS NO PERÍMETRO URBANO EM ARAPUTANGA, MT	53
RESUMO.....	53
QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DAS PITAS NO PERÍMETRO URBANO EM ARAPUTANGA, MT	55
1. INTRODUÇÃO.....	55
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	57
2.1 ÁREA DE ESTUDO	57
2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	59
2.2.1 COLETA DAS AMOSTRAS DE ÁGUA	59
2.2.2 VARIÁVEIS ANALISADAS.....	61
2.3 TRATAMENTO DOS DADOS.....	62
2.4 CÁLCULO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS	63
2.5 ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO	65
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	65
3.1.1 Variáveis físico-químicas e biológicas da água:.....	66
3.1.2 Temperatura da água.....	66
3.1.3 pH.....	68
3.1.4 Turbidez	70
3.1.5 Oxigênio dissolvido	72
3.1.6 Demanda bioquímica (DBO) e química de oxigênio (DQO)	75
3.1.7 Condutividade elétrica e alcalinidade total	76
3.1.8 Fósforo total	79
3.1.9 Nitrogênio total (NT) e nitrato	80
3.1.10 Sólidos totais.....	82
3.1.11 Coliformes termotolerantes	83
3.2 Índice de Qualidade das Águas (IQA).....	84
3.3 Índice de Estado Trófico (IET)	86
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
5. RECOMENDAÇÕES	89
6. REFERÊNCIAS	91
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS	99

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

USO E OCUPAÇÃO DO ENTORNO DO CÓRREGO DAS PITAS NO PERÍMETRO URBANO DE ARAPUTANGA, MT

Tabela 1 Uso da terra na bacia hidrográfica do córrego das Pitas no perímetro urbano de Araputanga.....	29
---	----

CAPÍTULO 2

QUALIDADE DA ÁGUA NO PERÍMETRO URBANO DO CÓRREGO DAS PITAS EM ARAPUTANGA, MT

Tabela 2 Pontos do córrego das Pitas no perímetro urbano de Araputanga, MT em que as amostras de água foram coletadas para análise.	60
Tabela 3 Lista de variáveis e unidades de medidas utilizadas para análise das amostras de água.....	61
Tabela 4 Intervalos de qualidade de água, estabelecidos pelo CETESB (2006). 64	
Tabela 5 Classificação do Índice de Estado Trófico. Fonte: Kratzer e Brezonik (1981).	65
Tabela 6 Resultados das análises laboratoriais no período de cheia e estiagem. 66	
Tabela 7 Classificação do Índice de Qualidade da Água no trecho urbano do córrego das Pitas, Araputanga - MT.....	85
Tabela 8 Classificação do Índice de Estado Trófico obtida no trecho urbano do córrego das Pitas, Araputanga - MT.....	86

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

USO E OCUPAÇÃO DO PERÍMETRO URBANO DO CÓRREGO DAS PITAS EM ARAPUTANGA-MT

Figura 1 Localização da área de estudo.....	23
Figura 4 Funcionamento da Serraria Pitas na década de 1960 (a) carregamento madeira e (b) pátio da serraria. Fonte: Arquivo pessoal Joana Dark Xavier Alves – Historiadora.....	32
Figura 5 Trecho 1: (a) desvio do córrego das Pitas para captação de água na estiagem; (b) bomba para captação de água, (c) desvio do córrego das Pitas para captação de água na cheia e (d) ponto 1 na estiagem.	35
Figura 6 Trecho 2: (a) foto panorâmica do Ponto 2; (b) ponte próxima ao Ponto 2 na cheia e (c) ponte próxima ao Ponto 2 na estiagem.	37
Figura 7 Afluentes do córrego das Pitas no perímetro urbano: (a) córrego da Garrucha; (b) córrego da Garrucha – trecho canalizado; (c) córrego Bacuri; (d) córrego da Garrucha próximo ao ponto de confluência com o córrego das Pitas e (e) deságue do córrego da Garrucha no córrego das Pitas.	39
Figura 8 (a) e (b) Av. Marechal Rondon onde passa o córrego da Garrucha canalizado (período chuvoso). Fonte: Jornal Folha de Araputanga.	40
Figura 9 Efluentes nos afluentes do córrego das Pitas no perímetro urbano (a) efluentes no córrego Bacuri; (b) efluentes no córrego da Garrucha e (c) efluentes no córrego Bacuri.....	41
Figura 10 Trecho 3: (a) córrego antes do frigorífico e do curtume durante o período da estiagem e (b) córrego antes do frigorífico e curtume na época da cheia.43	
Figura 11 Trecho 4: (a) Foto panorâmica do Ponto 4, (b) e (c) Ponte após o curtume na estiagem.....	44
Figura 12 Localização da área de estudo.....	58

CAPÍTULO 2

QUALIDADE DA ÁGUA NO PERÍMETRO URBANO DO CÓRREGO DAS PITAS EM ARAPUTANGA – MT

Figura 13 Temperatura da água em dois períodos do ano no trecho do córrego das Pitas em estudo na Cidade de Araputanga, MT.....	67
Figura 14 pH no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.	69

Figura 15 Turbidez no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT. 70	
Figura 16 Oxigênio dissolvido no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.....	72
Figura 17 Demanda bioquímica de oxigênio no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.....	75
Figura 18 Demanda química de oxigênio no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.....	76
Figura 19 Condutividade elétrica no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.....	77
Figura 20 Alcalinidade no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.	78
Figura 21 Fósforo total no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.	79
Figura 22 Nitrogênio total (NT) no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.....	80
Figura 23 Nitrato no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT. 81	
Figura 24 Sedimentos em suspensão no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.....	82
Figura 25 Coliformes termotolerantes no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga,MT.....	84

RESUMO GERAL

STEFANELLO, L. E. S. **CÓRREGO DAS PITAS: USO E OCUPAÇÃO DA TERRA E QUALIDADE DA ÁGUA NO PERÍMETRO URBANO DO MUNICÍPIO DE ARAPUTANGA, MATO GROSSO**. Cáceres: UNEMAT, 2015. 100 f. (Dissertação – Mestrado em Ciências Ambientais)¹.

O presente trabalho teve por objetivo determinar o uso e a ocupação da terra no perímetro urbano do córrego das Pitas em Araputanga, Mato Grosso, e a qualidade de sua água, relacionada ao processo de urbanização do município. A pesquisa foi estruturada em dois capítulos. O primeiro mostra o uso e a ocupação da terra no entorno do córrego das Pitas, no perímetro urbano da cidade de Araputanga, Mato Grosso. O levantamento de informações a respeito do uso e da ocupação da terra foi realizado a partir de pesquisas documental e bibliográfica, entrevistas e elaboração de mapas temporais. O uso da terra foi mais acentuado ao longo do perfil longitudinal do córrego das Pitas, sendo a mata ciliar substituída por residências, indústrias e comércio. Verificou-se também a presença de atividade agropecuária. A área de agropecuária era de 7.968 hectares no ano de 1986 e aumentou para 8.226 em 2013; a área de vegetação nativa era 1.542 hectares em 1986 e diminuiu para 786 hectares em 2013; a área de uso urbano aumentou de 264 hectares em 1986 para 743 hectares em 2013. A lâmina de água passou de 6 hectares em 1986 para 26 hectares no ano de 2013. De acordo com moradores entrevistados, houve mudanças no córrego e no seu entorno, sua mata ciliar foi retirada, o volume de água diminuiu, devido o assoreamento. O segundo capítulo refere-se à avaliação da qualidade da água do córrego das Pitas com análise de parâmetros físico-químicos e biológicos, cálculo do IQA e do IET em amostras coletadas em quatro pontos do córrego no período de cheia e estiagem. Foi possível constatar que, em todos os pontos previamente selecionados (P1- captação de água, P2- centro, P3- pré- indústrias e P4- pós-indústrias) as características físico-químicas e biológicas da água estiveram em sua maioria de acordo com o que propõe a Resolução 357/2005 do CONAMA para águas lúcas classe 2. A partir dos resultados, considerou-se o ponto 1 com a qualidade da água mais adequada e o ponto 4 como o mais inadequado devido às atividades antrópicas, registrando a perda da qualidade de montante para jusante ao longo do perfil longitudinal. Os resultados do IQA apresentaram-se melhores na época da estiagem do que no período de cheia. O IET foi alto, resultando na classificação de todo o trecho estudado em hipereutrófico, com valores que foram de 74 a 97 para este índice. Os resultados da avaliação da qualidade da água do córrego das Pitas estão em sua maioria de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação do CONAMA para águas classe 2, destinadas ao abastecimento público após tratamento convencional.

Palavras-chave: córrego das Pitas, Índice de Qualidade das águas (IQA), Índice de Estado Trófico (IET).

¹Orientadora: Prof.^a Dr.^a Célia Alves de Souza – UNEMAT/Cáceres.

ABSTRACT

STEFANELLO, L. E. S. **STREAM OF PITAS: USE AND OCCUPATION OF THE LAND AND WATER QUALITY IN THE URBAN PERIMETER OF THE MUNICIPALITY OF ARAPUTANGA, MATO GROSSO.** Cáceres: UNEMAT, 2015. 100 f. (Dissertation – Master in Environmental Sciences).

This study aimed to verify the use and occupation of the land surrounding the stream of Pitas and water quality in the urban area of the municipality of Araputanga, Mato Grosso. The research was structured in two chapters. The first chapter shows the use and occupation of the land surrounding the stream of Pitas in the city limits of Araputanga, Mato Grosso. The collection of information regarding the use and occupation of the land was carried out through documentary and bibliographical research, interviews and development of temporal maps. The land use was more pronounced along the longitudinal stream profile of Pitas, and the riparian replaced by homes, industries and trade. There was also the presence of agricultural activity. The agricultural area was 7,968 hectares in 1986 and increased to 8226 in 2013; the area of native vegetation was 1,542 hectares in 1986 and decreased to 786 hectares in 2013; the area of urban use increased from 264 hectares in 1986 to 743 hectares in 2013. The water slide has gone from 6 hectares in 1986 to 26 hectares in 2013. According to residents interviewed, there were changes in the stream and its surroundings, its riparian vegetation was removed, the volume of water decreased due to silting. The second chapter refers to the assessment of stream water quality of Pitas with analysis of physical, chemical and biological parameters, calculation of WQI and the TSI in samples collected at four points in the period stream of flood and drought. It was found that in all previously selected points (P1 - water intake, P2 - center, P3 - pre-industrial and P4 - post-industries) the physicochemical and biological characteristics of water were mostly in line with which proposes the Resolution 357/2005 of CONAMA for lotic waters class 2. From the results, it was considered the first point to the water quality and the most appropriate point 4 as the most inappropriate due to human activities, recording the loss amount of quality to downstream along the longitudinal profile. The results of the WQI showed up best in the dry season than in the full period. The TSI was high, resulting in the classification of the whole stretch studied in hypereutrophic with values that were 74-97 for this index. The results of the stream of Pitas water quality are mostly in accordance with the standards established by CONAMA legislation for Class 2 water for public supply after conventional treatment.

Keywords: Stream of Pitas, Water Quality Index (WQI), Trophic State Index (TSI).

INTRODUÇÃO GERAL

O uso e a ocupação da terra no município de Araputanga, Estado de Mato Grosso, iniciaram-se pelo incentivo governamental denominado de “Marcha para o Oeste” na década de 1960. Tal processo ocupacional estimulava a população concentrada nas regiões Sul e Sudeste do Brasil a ocuparem regiões a oeste do país, como Centro-Oeste e Norte, ditas “não povoadas” (LENHARO, 1986; PERIPOLLI, 2002; MORENO e RIGA, 2005; MOREIRA, 2010).

Acompanhando a dinâmica populacional desse período, a imigração japonesa, vinda da região Sudeste, chegou à localidade do vale das Pitas, hoje cidade de Araputanga, implantando práticas extrativistas como forma de subsistência. Dentre as atividades realizadas, destacava-se a extração de madeira, a qual acontecia sem os devidos cuidados para que se mantivesse o equilíbrio ambiental (FERREIRA, 1997).

O extrativismo vegetal destacou-se como uma das principais fontes de renda em muitos municípios de Mato Grosso, inclusive Araputanga. Juntamente com o desmatamento, essas práticas são agressivas à natureza, com grandes prejuízos socioambientais (MORENO; HIGA, 2005).

O córrego das Pitas é afluente da margem esquerda do rio Jauru. A sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas possui área de 475 km² com suas nascentes na Depressão Jauru, a 480 m de altitude. Com diferentes compartimentos litológicos, geomorfológicos e topográficos, o córrego das Pitas é um canal de 4^a ordem segundo a classificação de Strahler (1952) (SILVA, 2009).

Vieira e Cunha (2011) afirmam que o rio, caracterizado pela hidrologia, sedimentos, morfologia e comunidade biótica, reflete os cenários naturais e humanos atuantes na bacia hidrográfica. Associados ao crescimento urbano, os rios têm sido transformados, perdendo assim suas características naturais.

Christofoletti (1999) afirma que o conhecimento adequado dos sistemas ambientais possibilita compreender suas reações diante dos impactos causados pelas formas de uso e ocupação da terra, avaliando os benefícios e os malefícios em curto, médio e longo prazo.

Tucci (1995) relata que no Brasil 80% da população residente nos centros urbanos não tem a percepção necessária sobre o papel da natureza, em especial os córregos urbanos, conjugado ao uso desordenado do solo, a erosão de encostas e o aumento de áreas impermeáveis, o que acarreta assoreamento e inundação.

A dinâmica fluvial de uma bacia hidrográfica reflete as inter-relações existentes entre as características dos elementos ambientais, tais como clima, geologia, cobertura vegetal, geomorfologia, solo e as formas de uso e ocupação da terra. Esses elementos, juntos, determinam o regime hidrológico, a partir da quantidade e do tipo de sedimentos e da água fornecidos à bacia (SOUZA; CUNHA, 2012).

De acordo com Andreoli et al. (1999), a disponibilidade de água, tanto em quantidade como em qualidade, é um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento das cidades. Esse aumento na demanda, confrontado com o decréscimo de sua qualidade, torna imediata a necessidade de conhecimento das características físicas, químicas e biológicas das águas.

A partir do conhecimento dessas características, é possível que medidas efetivas de controle de poluição sejam adotadas como forma de garantir a disponibilidade de água no futuro, constituindo importante ferramenta para o adequado planejamento urbano (ANDREOLI et al., 1999).

Para Tundisi (2003), as principais causas da deterioração dos recursos hídricos do planeta são: crescimento populacional e rápida urbanização; diversificação dos usos múltiplos; gerenciamento não coordenado dos recursos hídricos disponíveis; não reconhecimento de que a saúde humana e a qualidade da água são interativas; peso excessivo das políticas governamentais nos “serviços de água” (fornecimento de água e tratamento de esgotos) e degradação do solo por pressão da população, aumentando a erosão e a sedimentação de rios, lagos e reservatórios.

A qualidade da água de um curso d'água é resultado de todos os fenômenos naturais e antrópicos presentes em uma bacia hidrográfica, ou seja, a qualidade da água de uma determinada região depende das condições naturais e do uso e ocupação da terra. As interferências antrópicas podem

intensificar o escoamento superficial e ainda introduzir compostos sobre o solo, refletindo sobre os cursos d'água (VON SPERLING, 2005).

As práticas agrícolas e pecuárias, cada vez mais intensificadas, promovem a exploração da água e do solo e degradam os recursos hídricos, causando principalmente erosão nas margens e o assoreamento dos cursos d'água (RIBEIRO, 2008).

A necessidade de monitorar e analisar o uso da terra de uma bacia hidrográfica parte da concepção de que todas as atividades impactam os cursos d'água e, por conseguinte, a qualidade da água e a disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica.

Devido ao crescimento acelerado da população e da urbanização, os ecossistemas aquáticos vêm sendo alterados em função de diversos impactos ambientais de origem antrópica, tais como retificação e desvio do curso natural de rios, lançamento de efluentes domésticos e industriais não tratados, desmatamentos, mineração e outros (CALLISTO; MORETTI; GOULART, 2001; BARROS et al., 2003; CALLISTO; GONÇALVES JÚNIOR, 2005). Isso tem influenciado a quantidade e a qualidade da água, ocasionando a perda da biodiversidade aquática em função da desestruturação do ambiente e alteração nas cadeias alimentares existentes (GOULART; CALLISTO, 2003; PINTO, 2004).

A ausência de saneamento básico presente em muitas cidades brasileiras ocasiona o lançamento de esgoto nos córregos urbanos, resultando na contaminação do solo e do corpo hídrico (ARAÚJO, 2014).

Desse modo, o presente trabalho teve por objetivo verificar o uso e a ocupação da terra e a qualidade de sua água no perímetro urbano do córrego das Pitas em Araputanga, Mato Grosso, relacionados ao processo de urbanização do município. Para tanto, foram identificadas as principais atividades antrópicas desenvolvidas no entorno do córrego e os impactos ambientais resultantes.

A pesquisa foi estruturada em dois capítulos. O primeiro mostra o uso e a ocupação da terra no entorno do córrego das Pitas, no perímetro urbano da cidade de Araputanga, Mato Grosso. O segundo capítulo refere-se à avaliação

da qualidade da água do córrego das Pitas com análise de parâmetros físico-químicos e biológicos, cálculo do IQA e do IET em amostras coletadas em quatro pontos do córrego no período de cheia e estiagem.

REFERÊNCIAS

ANDREOLI, C. V. et al. **Os mananciais de abastecimento do Sistema Integrado da Região Metropolitana de Curitiba – RMC**. Sanare, Curitiba, v. 12, n. 12, p. 19-29, 1999.

ARAÚJO, M. B. **Diagnóstico ambiental voltado a subsidiar ações de recuperação e conservação dos recursos hídricos**. Região da microbacia do córrego do Meio, Reserva do Cabaçal, MT. 2014. 97 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos. Universidade Federal de Mato Grosso, UNEMAT, Cuiabá, MT, 2014. Disponível em: < <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fsite1382111431.provisorio.ws%2Fpublicacoes%2Fdissertacoes%2FPublica%25C3%25A7%25C3%25B5es%2FDisserta%25C3%25A7%25C3%25B5es%2FTurma%25202012%2FDISSERTA%25C3%2587%25C3%2583O%2520Mirian%2520Braga%2520de%2520Araujo.pdf%2Fdownload&ei=8MTkVIWHKPC0sASL34KgCA&usg=AFQjCNEIHJQAPq0NjhBEI7bvC3N0fD3phg&bvm=bv.85970519,d.cWc>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

BARROS, M. V. et al. Identificação das ocupações irregulares nos fundos de vale da cidade de Londrina/PR por meio de imagem landsat 7. **Revista RA'EGA**, n. 7 p. 47-54, 2003.

CALLISTO, M.; GONÇALVES JÚNIOR, J. F. Bioindicadores bentônicos. In: ROLAND, Fábio; CÉSAR, Dionéia César; MARINHO, Marcelo (Ed.). **Lições de Limnologia**. Rio de Janeiro: IB-UFRJ/SBL, 2005. p. 371-379.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramentas para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. n. 6, v. 1, p. 71-82, 2001.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Editora Blucher, 1999.

FERREIRA, J. C. V. **Mato Grosso e seus municípios**. 19. ed. Secretaria de Estado de Cultura: Cuiabá, 1997.

GOULART, M.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudo de impacto ambiental. **Fapam em Revista**. 2, ano 2003, p. 153-164.

LENHARO, A. **Colonização e trabalho no Brasil: Amazônia, Nordeste e Centro-Oeste**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1986.

MORENO, G.; HIGA, T. C. S. (Org.). **Geografia de Mato Grosso: território, sociedade, ambiente**. Cuiabá: Entrelinhas, 2005.

PERIPOLLI, O. J. **Amaciando a terra – O Projeto Casulo**: um estudo sobre a política educacional dos projetos de colonização do Norte de Mato Grosso. 2002. 179 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, PPGEduc. Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, FAGED, UFRGS, Porto Alegre, RS, 2002. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/2285/000317288.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

PINTO C. Estudo das nascentes da bacia hidrográfica do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Scientia Forestalis**, n. 65: ano 2004 p.197-206.

RIBEIRO, W. C. **Geografia política da água**. São Paulo: AnnaBlume, 2008.

SILVA, L. N. P. **Bacia hidrográfica do córrego das Pitas-MT**: dinâmica fluvial e o processo de ocupação, como proposta de gestão dos recursos hídricos. 146f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Cáceres, MT, 2009. Disponível em: <<http://www.unemat.br/prppg/ppgca/teses/2009/17.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

SOUZA, C. A.; CUNHA, S. B. Feições morfológicas do rio Paraguai e sua dinâmica entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da Ilha de Taiamã, MT. In: SOUZA, C. A. (Org.). **Bacia hidrográfica do rio Paraguai, MT**: dinâmica das águas, uso, ocupação e degradação ambiental. São Carlos, SP: Ed. Cubo, 2012. p. 119-129.

TUCCI, C. E. M. Inundações urbanas. In: TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L.; BARROS, M. T. (Org.) **Drenagem Urbana**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1995.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI**: enfrentando a escassez. São Carlos: RiMa, IIE, 2003.

VIEIRA, V.T.; CUNHA, S. B. Mudanças na rede de drenagem urbana de Teresópolis. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA S. B (Org.). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. p. 111-145.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 2005.

CAPÍTULO 1

USO E OCUPAÇÃO DO ENTORNO DO CÓRREGO DAS PITAS NO PERÍMETRO URBANO DE ARAPUTANGA, MT

RESUMO

Este estudo foi realizado no segmento urbano do córrego das Pitas na cidade de Araputanga, MT, tendo como objetivo identificar o uso e a ocupação da terra em seu entorno. O levantamento de informações a respeito do uso e da ocupação da terra foi realizado a partir de pesquisa documental e bibliográfica, observações de campo, entrevistas informais com moradores que vivem próximos ao córrego e elaboração de mapas temporais (1986 e 2013), usando a ferramenta do Programa *ArcGis 10.1 (Geobuilder®)*. O uso da terra foi mais acentuado ao longo do perfil longitudinal do córrego das Pitas. A mata ciliar foi substituída por residências, indústrias e comércio. Verifica-se também no entorno a presença de atividade agropecuária, praticada por pequenos proprietários, com atividades de subsistência por meio da criação de gado de corte/leite e cultivo de frutas e verduras. A área de agropecuária era de 7.968 hectares no ano de 1986 e aumentou para 8.226 em 2013; a área de vegetação nativa era 1.542 hectares em 1986 e diminuiu para 786 hectares em 2013; a área de uso urbano aumentou de 264 hectares em 1986 para 743 hectares em 2013. A lâmina de água passou de 6 hectares em 1986 para 26 hectares no ano de 2013. Quanto às atividades realizadas no trecho estudado, registrou-se a expansão urbana, a agropecuária praticada por pequenos pecuaristas e atividades industriais. De acordo com moradores, houve mudanças no córrego e no seu entorno, a mata ciliar foi retirada, o volume de água diminuiu e o córrego encontra-se assoreado e poluído.

Palavras-chave: Uso e ocupação, córrego das Pitas, mudanças temporais.

CHAPTER 1

USE AND OCCUPATION OF THE STREAM OF PITAS IN THE URBAN PERIMETER OF ARAPUTANGA, MT

ABSTRACT

This study was performed in the urban segment of the stream of Pitas in the city of Araputanga-MT, aiming to identify the use and occupation of the land in its surroundings. The collection of information regarding the use and occupation of the land was carried out through documentary and bibliographical research, field observations, informal interviews with residents living near the stream, and development of temporal maps (1986 and 2013), using a tool by the ArcGIS Program 10.1 (Geobuilder®). The use and occupation of the land stepped up mainly along the longitudinal stream profile of Pitas, riparian vegetation has been replaced by homes, industries and trade. It also appears in its surrounding the presence of agricultural activity, practiced by smallholders, with subsistence activities by beef cattle breeding / milk and cultivation of fruits and vegetables. The agricultural area was 7,968 hectares in 1986 and increased to 8226 in 2013; the native vegetation area was 1,542 hectares in 1986 and decreased to 786 hectares in 2013; the area of urban use increased from 264 hectares in 1986 to 743 hectares in 2013. The water slide has gone from 6 hectares in 1986 to 26 hectares in 2013. As for the activities carried out in the studied course, there was the urban sprawl, agriculture practiced by small farmers and industrial activities. According to residents, there were changes in the stream and its surroundings, the riparian vegetation was removed, the volume of water decreased and the stream is silted and polluted.

Keywords: Use and occupation, stream of Pitas, temporal changes.

1. INTRODUÇÃO

Para Tundisi (2003) a bacia hidrográfica é uma unidade geofísica bem delimitada que está presente em todo território, em várias dimensões, apresentando ciclos hidrológicos e energéticos bem caracterizados, além de integrar os sistemas à montante, à jusante, as águas subterrâneas e as superficiais por intermédio do ciclo hidrológico.

Naghattini (2007) afirma que bacia hidrográfica corresponde a uma unidade fisiográfica, limitada por divisores topográficos, que recolhe a precipitação, age como um reservatório de água e sedimentos, defluindo-os em uma seção fluvial única, denominada “exutório”.

A sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas faz parte da bacia hidrográfica do rio Jauru e, de acordo com o processo de uso e de ocupação dos municípios, passou por várias mudanças como o desmatamento, expansão urbana, atividades agropecuárias e industriais além dos impactos associados (ANDRADE; SOUZA, 2009).

Andrade e Souza (2009) relatam que a ocupação da sub-bacia do córrego das Pitas está vinculada às políticas voltadas para a ocupação do sudoeste do Estado de Mato Grosso nas últimas décadas, o que gerou diversas alterações no ambiente.

Para Gonçalves (2009), a disponibilidade, qualidade e quantidade de água que é necessária ao bem-estar da sociedade, em seus aspectos econômicos, sociais, culturais e políticos evidenciam a intransferível responsabilidade de cuidar de todas estas características. Conhecer, entender e estudá-las propicia um manejo adequado para renovação e conservação dos recursos naturais renováveis, não só da água, como também do solo, da vegetação, dos animais silvestres entre outros.

Mancuso (2002) enfatiza que o processo de urbanização e de industrialização ocasionou o aumento da demanda de água em todas as zonas climáticas da Terra. Além desse processo, as atividades humanas vêm exigindo, em proporções jamais vistas, o uso de água para inúmeras finalidades. Isso tem despertado atenção da sociedade civil e da academia

quanto à necessidade de uso parcimonioso da água e de sua provável escassez.

Estudos e pareceres alertam e indicam graves consequências decorrentes do processo de evolução e de expansão das populações nos centros urbanos. Sempre se soube que os processos dinâmicos e históricos de uso e ocupação do solo urbano produzem fortes implicações ambientais e contribuem diretamente para as situações de risco e vulnerabilidade ambiental (SALLES; GRIGIO; SILVA, 2013).

As atividades humanas ligadas ao uso da terra, como a remoção da vegetação por meio do desmatamento e o emprego de práticas agrícolas indevidas, interferem de forma direta sobre as características do ciclo hidrológico nas bacias hidrográficas (CUNHA, 1998; CHRISTOFOLETTI, 1999; CUNHA; GUERRA, 2009).

Os impactos são de diferentes hierarquias. Afetam a quantidade e a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, provocando mudanças significativas da evaporação, no balanço hídrico, na frequência das estiagens e das cheias, entre outras. São ações que, mesmo realizadas no entorno do córrego, provocam mudanças na sua dinâmica, alterando o comportamento da descarga líquida e da carga sólida, podendo se estender para toda a bacia hidrográfica (CUNHA, 1998; CHRISTOFOLETTI, 1999; CUNHA; GUERRA, 2009).

Alguns estudos sobre uso e ocupação da terra no Estado de Mato Grosso foram realizados: o realizado por Ritela (2009) pesquisou o uso e a ocupação do solo na bacia hidrográfica do rio Aguapeí, no município de Porto Esperidião, região sudoeste do Estado; Silva (2009) fez um estudo na sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitãs, município de Araputanga; Bühler (2011), no Rio Paraguai, em Cáceres; Santos (2012) estudou a bacia hidrográfica do córrego Cachoeirinha, afluente da margem esquerda do Rio Paraguai. Dentro do mesmo tema, mas com abrangência nacional, tem-se Ferreira (2009), que realizou pesquisa semelhante na bacia hidrográfica do Tibagi, localizada na porção leste do Estado do Paraná e Lago et. al. (2012), na microbacia do Ribeirão Extrema, no Distrito Federal.

Em outros países, estudos sobre uso e ocupação foram realizados por Qi et. al. (2005), na bacia do rio Tarim, na China; por Szilassi et al. (2006), na Bacia Kali, na Hungria; por Quilbé et. al. (2008), na Bacia do Rio Chaudiéri, no Canadá; por Raini (2009), na bacia do lago Nakuru, no Quênia; por Tavares, Pato e Magalhães (2012), na cidade de Coimbra, em Portugal e por Huang (2013) na bacia do lago Chaohu, na China.

Desse modo, o objetivo da presente pesquisa foi determinar o uso e a ocupação da terra no entorno do córrego das Pitas no perímetro urbano da cidade de Araputanga, Mato Grosso, identificando as principais atividades realizadas em seu entorno e sua influência no canal urbano em questão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi realizado no segmento urbano do córrego das Pitas na cidade de Araputanga, MT. O córrego localiza-se entre as coordenadas geográficas de 15° 26' a 15° 30' de latitude Sul e 58° 20' a 58° 22' de longitude Oeste (figura 1).

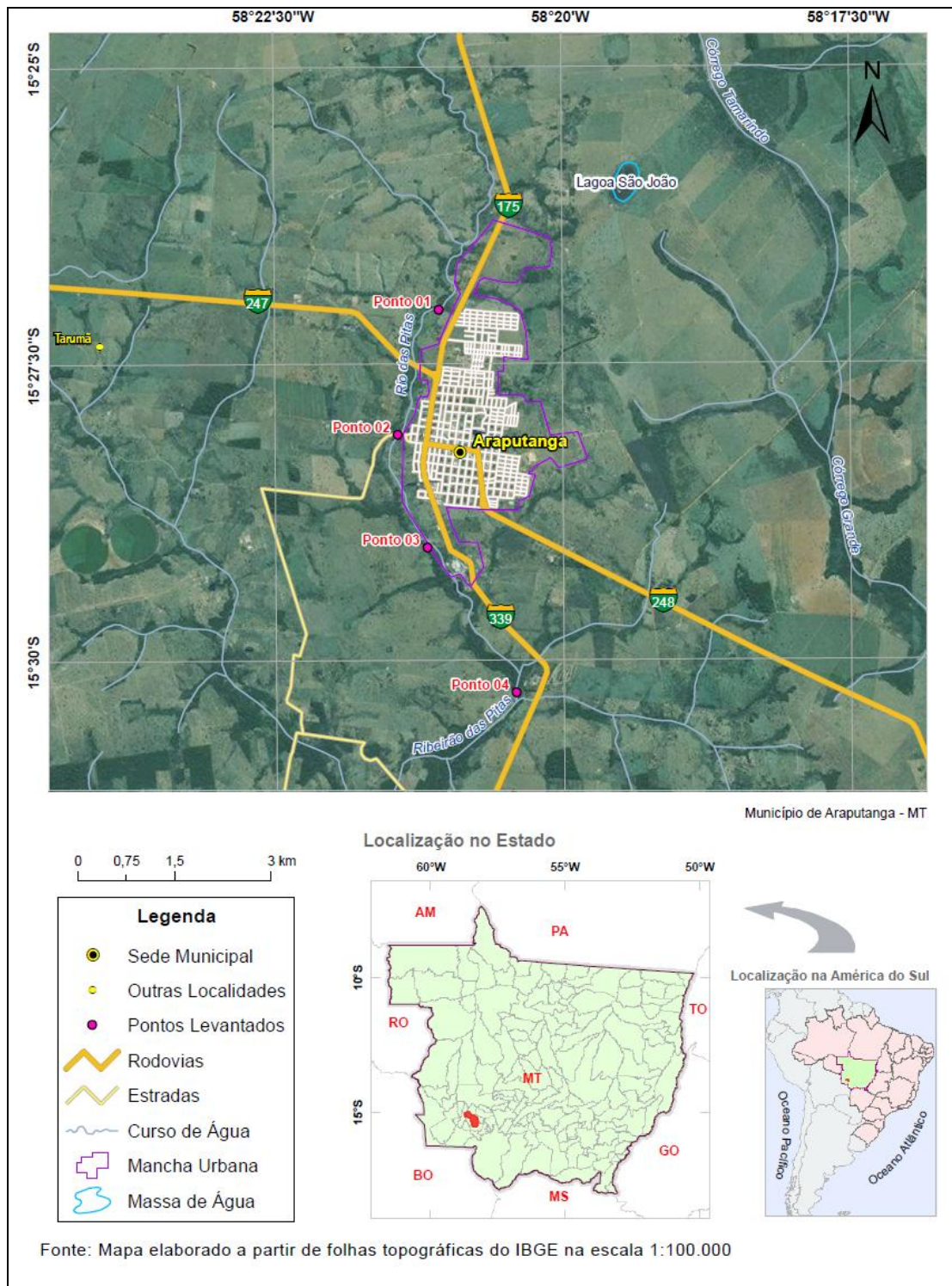


Figura 1 Localização da área de estudo.

A Lei Estadual nº 4.153, de 14 de dezembro de 1979, criou o município de Araputanga, emancipado politicamente em 02 de fevereiro de 1981. A

cidade localiza-se no sudoeste de Mato Grosso, a 350 km da capital Cuiabá, fazendo divisa com os municípios de Rio Branco, Indiavaí, Reserva do Cabaçal, Barra do Bugres, São José dos Quatro Marcos e Jauru. Possui 15.803 habitantes e IDH igual 0,725 (IBGE, 2014).

Para verificação do uso e ocupação do entorno do córrego das Pitas, foram selecionados quatro pontos no entorno do córrego, evidenciados na figura 1. O Ponto 1 refere-se a área de captação de água do município de Araputanga, localizada à montante da área central da cidade. O Ponto 2 refere-se a área central da cidade com seu entorno ocupado por residências. A ocupação no ponto 3 é mais dispersa, com casas distantes umas das outras e chácaras. O Ponto 4 fica localizado após o laticínio, frigorífico e curtume da cidade, situando-se entre sítios que constitui a comunidade “Taboca”.

Os pontos elencados foram selecionados baseando-se nos critérios de uso e ocupação do espaço pela população local; na representatividade da extensão urbana do rio junto ao município de Araputanga; na localização anterior ou posterior a industriais e nas condições de acesso.

O córrego das Pitas percorre boa parte do município de Araputanga, sendo sua principal fonte de abastecimento, pois dele é retirada a água que é captada e tratada na Estação de Tratamento de Água (ETA), distribuída à população araputanguense (MORAES, 2006).

A sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas tem aproximadamente 475 km², possui suas nascentes na Depressão Jauru. Na margem direita, encontram-se os afluentes: córregos Figueira, Grande e Água Clara. Na margem esquerda, os córregos Porto e Barreirão. Os municípios que se encontram na sub-bacia são: São José dos Quatro Marcos, Indiavaí, Glória D’ Oeste, Porto Espiridião, Mirassol D’ Oeste e Araputanga (SILVA, 2009).

O clima da sub-bacia hidrográfica é tropical quente e sub-úmido, com quatro meses de estiagem, de junho a setembro, se enquadrando na classificação climática Af, proposta por Köppen (PEEL; FINLAYSON; MCMAHON, 2007). A precipitação anual está em torno de 1.500 mm, com intensidade máxima em dezembro, janeiro e fevereiro. A temperatura média

anual apresenta-se na faixa de 24° C, sendo a máxima 42° C e mínima de 0° C (SEPLAN, 2010).

Na sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas, registram-se dois tipos de relevo: Planalto dos Parecis e Depressão do Alto Paraguai. Destacam-se os seguintes tipos de solo: Neossolo Litólico, Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, Gleissolo Háptico Eutrófico e Planossolo Háptico Distrófico (RADAMBRASIL, 1982; ANDRADE; SOUZA, 2009).

De acordo com o projeto RADAMBRASIL (1982), a sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas apresenta as seguintes formações geológicas: Complexo do Xingu, Formação Pantanal, Suíte Intrusiva do Rio Alegre e Aluviões Atuais. Registra-se ocorrência de manchas de vegetação remanescentes na sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas como floresta submontana dossel emergente, aluvial e estacional (ANDRADE; SOUZA, 2009).

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.2.1 Levantamento do uso e ocupação do segmento urbano na sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas

O levantamento de informações a respeito do uso e da ocupação do solo no entorno do córrego das Pitas em Araputanga foi realizado a partir de pesquisa documental e bibliográfica conforme Gil (2010).

As consultas bibliográficas incluíram produções científicas (artigos, capítulos de livros e outras obras publicadas) bem como dados de arquivos públicos, tais como biblioteca da Prefeitura Municipal, Secretaria Municipal e Estadual de Meio Ambiente, Centro de História Municipal e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Em complementação, foram produzidos mapas temporais e realizados trabalhos de campo com observação e descrição dos aspectos relevantes da área de estudo.

Foram selecionados quatro pontos no entorno do córrego. O Ponto 1 refere-se a área de captação de água do município de Araputanga, localizada à

montante da área central da cidade. O Ponto 2 refere-se a área central da cidade com seu entorno ocupado por residências. O Ponto 3 está ao final da área urbana e a ocupação é mais dispersa, com casas distantes umas das outras e chácaras. O Ponto 4 fica localizado após o laticínio, frigorífico e curtume da cidade, situando-se entre sítios que constitui a comunidade “Taboca”.

Os quatro pontos em estudo estão localizados no canal principal do córrego, com fluxo de água permanente e foram selecionados de acordo com o uso e a ocupação do espaço pela população local; representatividade da extensão urbana do rio junto ao município de Araputanga; localização anterior ou posterior ao lançamento de efluentes domésticos e industriais; condições de acesso no período chuvoso e estiagem.

Os dados e relatórios sobre as atividades industriais e tratamento de efluentes estabelecidas no entorno do córrego das Pitas foram adquiridos por meio dos sites das empresas em questão e visita *in loco*, previamente acordada com a equipe competente de cada unidade industrial.

2.2.2 Elaboração de mapas temporais sobre uso e ocupação da terra na área urbana de Araputanga

Para análise e apresentação do processo de uso e ocupação do entorno do córrego das Pitas (área urbana de Araputanga), foram confeccionados dois mapas temporais. Os mapas foram produzidos para os anos de 1986 e 2013, utilizando o programa *ArcGis 10.1 (Geobuilder®)* que trabalha com imagens do satélite Landsat, o qual recolhe imagens da superfície da Terra desde o ano de 1984.

As classes de uso e ocupação da terra definidas nesta pesquisa e evidenciadas nos mapas foram: área de agropecuária, área de uso urbano, área de vegetação nativa e lâmina de água que, após definição, foram classificadas no mapa e mensuradas em tabela.

A área de agropecuária, que inclui agricultura e pecuária refere-se à área cujas características originais, como solo e vegetação, foram alteradas por consequência de atividade humana, como estrada, introdução de pastagens,

atividades industriais entre outras ações humanas. A área de vegetação nativa refere-se à vegetação original da área de estudo. A área de uso urbano refere-se à localização da cidade. A classificação lâmina de água é referente às lagoas presentes na área de estudo.

2.2.3 Entrevista

A entrevista informal (GIL, 2010; RICHARDSON, 2012) foi realizada com antigos moradores dos locais próximos aos pontos em estudo. Este tipo de entrevista se assemelha a uma conversa, porém as respostas dos entrevistados são anotadas.

O quesito para seleção dos entrevistados foi o maior tempo de residência próximo aos trechos estudados do córrego das Pitãs. A amostragem consistiu na seleção de duas pessoas, moradores mais antigos nas proximidades de cada ponto selecionado, somando um total de oito participantes. A idade dos entrevistados variou entre 45 e 65 anos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Uso e ocupação da terra na área urbana de Araputanga

Segundo Moreno e Higa (2005), o território do município de Araputanga, juntamente com áreas próximas do rio Cabaçal e Jauru, foi habitado por povos indígenas Bororos desde tempos imemoriais, denominados pelos paulistas de “Índios Cabaçais”. Ferreira (1997) registra que hoje, dos Bororos não se encontram descendentes no município, uma vez que os remanescentes foram transferidos para a área indígena denominada Umutína, em Barra do Bugres, MT.

As terras férteis foram usadas para lavoura de subsistência, com o cultivo de arroz, feijão, milho e café. Após alguns anos, a terra utilizada para agricultura perdeu parte de sua fertilidade natural e a agricultura foi substituída pela pastagem (ANDRADE; SOUZA, 2009).

A área urbana da cidade de Araputanga corresponde a 9.780 hectares (ha), dentre uma área total de 160.852 ha do município, que teve seu uso

intensificado principalmente ao longo do perfil longitudinal do córrego das Pitas. A população araputanguense passou de 13.368 habitantes em 1986 para 15.803 em 2013 (IBGE, 2013).

O processo de ocupação e de crescimento da área urbana do município de Araputanga acelerou-se inicialmente por intermédio da venda de lotes dos primeiros donos das fazendas que se localizavam na margem esquerda do córrego das Pitas (FERREIRA, 1997).

A chegada da mineradora, que operou no município na década de 1980, trouxe desenvolvimento para o local principalmente pela migração, que resultou na construção de casas, de COHABs e aumentou o fluxo de dinheiro na cidade. A atividade mineradora também influenciou o processo de uso e ocupação da terra na área urbana de Araputanga.

Em seguida, contribuíram para esse processo a instalação de várias indústrias, tais como frigorífico, laticínio e curtume, as quais funcionam até os dias atuais. Várias chácaras que existiam ao redor do centro da cidade foram loteadas e isso também contribuiu para o crescimento urbano do município.

Ao longo dos anos, a atividade extrativista foi substituída pela pecuária e, atualmente, o entorno do córrego das Pitas é ocupado por pequenas propriedades com criação de gado de corte e de leite além de área urbana e industrial, que se desenvolveram à margem esquerda do leito. Essas atividades contribuem proporcionalmente ao desenvolvimento municipal e à degradação do canal urbano.

A partir da década de 1960, a mata ciliar foi substituída por residências, indústrias e comércio. Em decorrência dessa ocupação, a área de vegetação nativa, que era de 1.542 hectares em 1986, diminuiu para 786 hectares em 2013 (tabela 1 e figuras 2 e 3).

Tabela 1 Uso da terra na bacia hidrográfica do córrego das Pitas no perímetro urbano de Araputanga.

Unidades de Uso	Área (ha)		Diferença real em ha	Diferença em percentual
	Ano	Ano		
	1986	2013		
Área de agropecuária	7.968	8.226	(+) 258	(+) 3%
Área de vegetação nativa	1.542	786	(-) 756	(-) 49%
Área de uso urbano	264	743	(+) 479	(+) 181%
Lâmina de água	6	26	(+) 20	(+) 333%

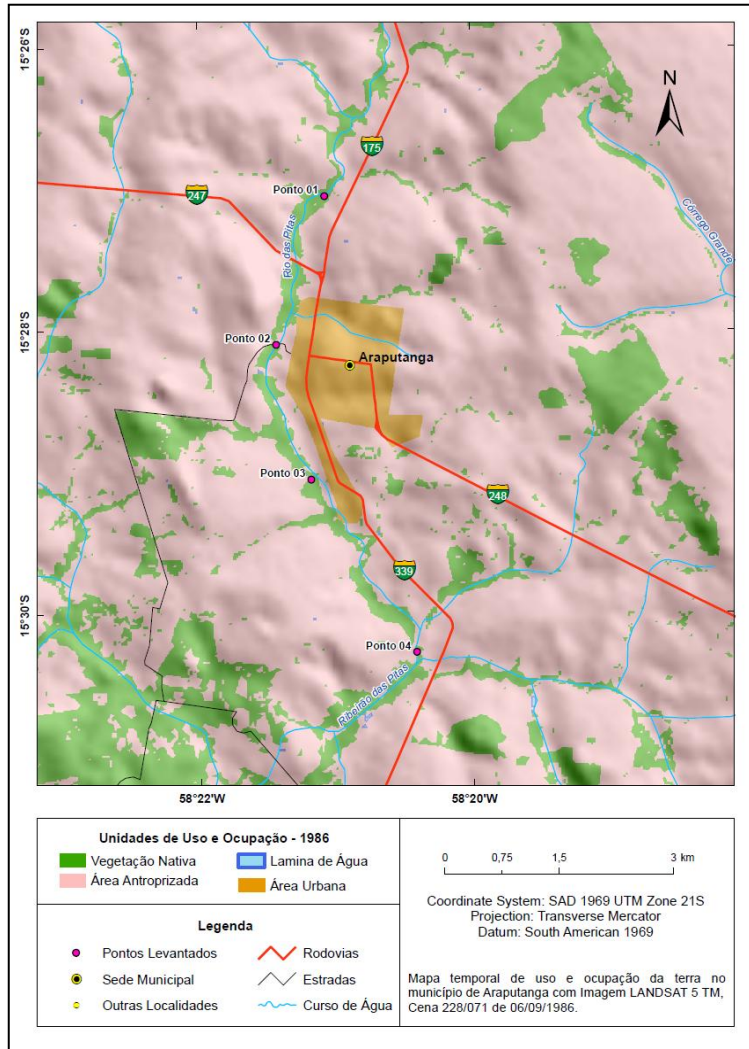


Figura 2 Uso e da ocupação da terra no ano de 1986.
Fonte: Souza, 2014.

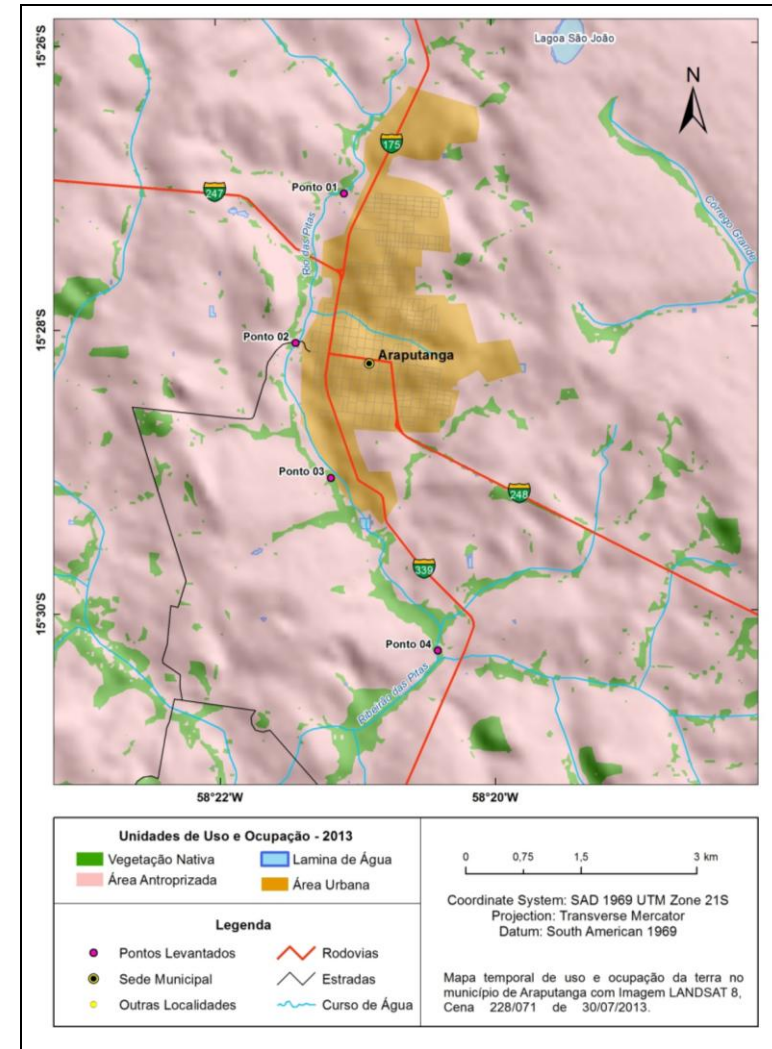


Figura 3 Uso e da ocupação da terra no ano de 2013.
Fonte: Souza, 2014.

Os dados constantes na tabela 1 mostram um aumento de 3% da área de agropecuária nos últimos vinte e sete anos. Em observação das figuras 2 e 3, percebe-se que essa ampliação está relacionada à diminuição da vegetação nativa. Verifica-se no mapa o aumento da área de agropecuária sobre a área de vegetação nativa, do ano de 1986 para o ano de 2013.

O aumento da área de agropecuária pode ser considerado discreto se comparado com o decréscimo da área de vegetação nativa, que resultou em quase 50% de diminuição de sua área total no mesmo intervalo de tempo.

Os fatores que mais contribuíram para que se chegasse a esse resultado foram a extração de madeira, a agropecuária e a expansão urbana. A tabela 1 mostra o aumento de aproximadamente 200% da área urbana, mostrando que essa área quase triplicou de 1986 até 2013.

Padrão de comportamento similar para expansão urbana foi encontrado por Gigliotti e Santos (2013) na cidade de Caraguatatuba, no litoral norte de São Paulo. Nessa região foi detectada a expansão de sua malha urbana pela adição de moradores locais, vindos da zona rural e migrantes atraídos por oportunidades geradas com a prosperidade do município.

A ocupação da sub-bacia do córrego das Pitas está vinculada às políticas voltadas para a ocupação do sudoeste de Mato Grosso nas últimas décadas, o que gerou diversas alterações ambientais. Os colonos procuravam terras e madeira de lei (mogno e cerejeira) muito abundante na região (ANDRADE; SOUZA, 2009) fator que possibilitou o funcionamento de serrarias, entre elas a Serraria Pitas (figura 4).

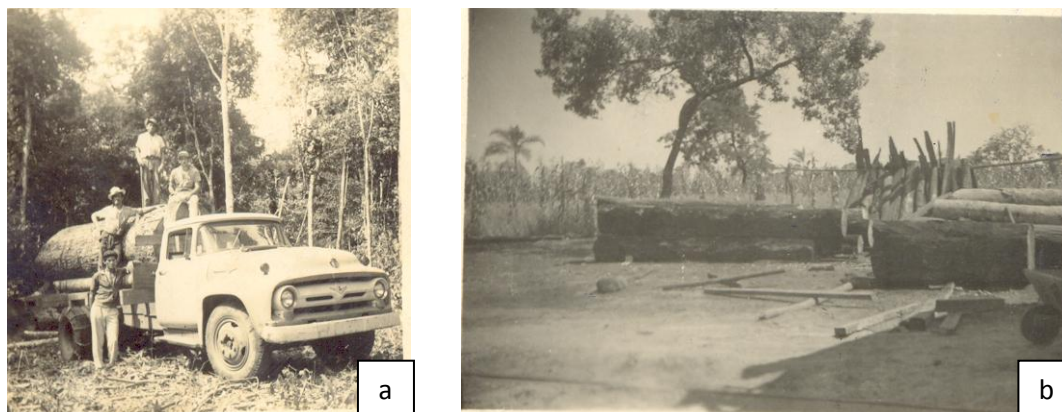


Figura 4 Funcionamento da Serraria Pitas na década de 1960 (a) carregamento madeira e (b) pátio da serraria. Fonte: Arquivo pessoal Joana Dark Xavier Alves – Historiadora.

As madeiras eram usadas para gerar renda imediata, e sua retirada provocou o desmatamento de encostas e da mata de galeria (ANDRADE; SOUZA, 2009). Salles, Grigio e Silva (2013) relatam, em estudo a respeito da expansão do ambiente urbano no município de Mossoró, no Rio Grande do Norte, que com a dominação, expansão e urbanização, o homem transformou e alterou ambientes naturais para criar ambientes artificiais. Assim, ao atender suas necessidades como ser social, causa impactos ambientais de diferentes magnitudes.

Quanto à lâmina de água, a tabela 1 apresenta um expressivo aumento de mais de 300% nos últimos 27 anos. Isso pode estar relacionado à retirada da vegetação que tornou aparente as lagoas na área de estudo, como é o caso da Lagoa São João, não verificada no ano de 1986, somente em 2013. Esse fenômeno, segundo Santos et al. (2011), pode se referir ainda à construção de pequenas represas para dessedentação do gado bovino.

Santos et al. (2011) sugerem também que os corpos de água no passado estavam envolvidos pela vegetação ciliar e de galeria. Além desses fatores, os autores afirmam que a diferença no mês de tomada da imagem pode também influenciar na área de lâmina de água, situação das imagens analisadas nesta pesquisa: a imagem do ano de 1986 foi tirada no mês de setembro e a de 2013 foi tirada em julho; porém, ambas no período de estiagem.

Silveira (1997), que quantificou as alterações ambientais ocasionadas pela expansão urbana entre os municípios de Pontal do Paraná e Matinhos, no litoral do Paraná, obteve resultados semelhantes em relação a lâmina de água, ao utilizar-se das imagens do satélite Landsat, considerando-as eficazes.

Várias formas de uso e ocupação da terra ocorrem nas margens do córrego das Pitas no perímetro urbano, dentre elas: construção de residências, indústrias, comércio e pastagem.

A atividade agropecuária, à beira do córrego das Pitas, no perímetro urbano, nos pontos 1 e 4, são realizadas por pequenos pecuaristas, com atividades de subsistência a partir da criação de gado de corte/leite e cultivo de frutas e verduras. Ritela, Cabral e Souza (2013) que realizaram um estudo na bacia hidrográfica do rio Aguapeí, em Mato Grosso, relatam que as alterações de uso da terra nessa região também ocorreram com a marcante inserção da agropecuária.

Por meio de observações de campo, registrou-se no entorno do córrego das Pitas a presença de alguns tipos de vegetação remanescente, como palmeiras, conhecidas ainda como Acuris ou Bacuris, e ingás. Ao longo do perfil longitudinal, são cultivadas algumas espécies frutíferas (mangas, banana, laranja e maracujá) e também são realizados plantios de subsistência, como abóbora, mandioca e hortaliças.

A legislação assegura a preservação das áreas próximas aos córregos, atribuindo penalidades e multa a quem infringi-las, como mostra a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, ou Novo Código Florestal. Tal lei tem sido um instrumento de vanguarda na proteção das florestas e das demais formas de vegetação e, em consequência, da diversidade biológica e genética nacional desde a adoção em 1965, em versões anteriores; todavia, os dados acima apresentados demonstram que essa legislação não foi obedecida.

Cunha e Guerra (2009) afirmam que, quando o solo de uma bacia hidrográfica é ocupado de forma desordenada, influenciada por políticas e incentivos governamentais, pode provocar mudanças no equilíbrio ambiental. Esse mesmo fato ocorreu no entorno do córrego das Pitas com a iniciação da operação de indústrias e o consequente crescimento da cidade, que

acarretaram ações degradantes no canal, como entulhos, desmoronamento de encostas e assoreamento.

3.1.1. 1º Ponto – Centro de captação de água

O primeiro ponto encontra-se à montante da área central da cidade de Araputanga, local onde é realizada a captação de água para abastecimento urbano. O córrego possui desvio artificial e bomba de captação de água (figura 5).





Figura 5 Trecho 1: (a) desvio do córrego das Pitas para captação de água na estiagem; (b) bomba para captação de água, (c) desvio do córrego das Pitas para captação de água na cheia e (d) ponto 1 na estiagem.

Na margem esquerda do 1º Ponto, são encontradas pastagens para criação de gado, sendo evidente o pisoteio que decorre do acesso do gado ao córrego que é usado para sua dessedentação. A vegetação ciliar desse trecho foi parcialmente suprimida pelos pastos. Na margem direita, encontra-se vegetação arbórea, com aproximadamente 10 metros de mata ciliar preservada.

Nesse trecho, encontra-se também a central de regulamento da bomba de captação da água, construída em alvenaria. A bomba de sucção fica boiando nesse local do desvio e capta a água que é levada por tubulações até a ETA.

A ETA está localizada na Av. Aldo Ribeiro Borges, esquina com a Rua Carlos Luz, no centro da cidade, aproximadamente 5 km distante do perímetro do córrego das Pitas. Inaugurada no ano de 1994, a ETA foi reestruturada no ano 2000. Essa estação de tratamento possui floculador, tanque de decantação, filtros, reservatório e tanque de distribuição.

Os operadores monitoram o funcionamento da ETA vinte e quatro horas por dia e realizam alguns testes mais simples de qualidade da água. Outras análises mais específicas são realizadas pelo químico do estabelecimento e, periodicamente, em laboratório de Cuiabá.

O Serviço Municipal de Água e Esgoto – SMAE foi criado somente em 2004, porque desde o ano de 1999 a Lei municipal nº 379/99 que regulamenta

o funcionamento desse serviço estava em trâmite; todavia, a Estação de Tratamento de Água capta água do córrego das Pitas desde o ano de 1984, com sistemas de captação mais rústicos, entretanto com tratamento adequado para consumo humano.

Atualmente, o Departamento de Água e Esgoto de Araputanga – DAE, responsável pela ETA, conta com uma bomba com capacidade de retirada de 108.000 litros de água por hora do córrego das Pitas, quantidade não minimizada nem mesmo nos períodos de estiagem.

Em virtude do crescimento urbano do município, um morador reside em uma chácara na beira do córrego há 20 anos, próximo ao 1º Ponto. Esse cidadão relata as mudanças que ocorreram no córrego nas últimas décadas destacando entre as modificações a diminuição do volume de água do córrego, incluindo regime de chuvas, o que amenizou as corredeiras; o assoreamento, que tornou o córrego mais raso e a água que ficou mais turva, sem condição de ser utilizada para o serviço doméstico.

Outro morador, que reside em um sítio próximo ao 1º Ponto há 30 anos, também elenca as mudanças ocorridas no canal após o aumento da população araputanguense. O entrevistado diz que os brejos, que existiam próximo ao córrego, onde o gado até atolava, secaram e os “poços” bons para banhar-se sumiram. Uma lembrança contada é que o lugar foi muito utilizado para o lazer (banho e pesca) pelos seus familiares e amigos.

3.1.2. 2º Ponto – Perímetro urbano

O segundo ponto localiza-se na área central da cidade de Araputanga e à jusante do centro de captação de água. Seu entorno é ocupado por residências. A vegetação das margens é fragmentada, composta por árvores altas e arbustos onde é evidente o processo erosivo (figura 6).



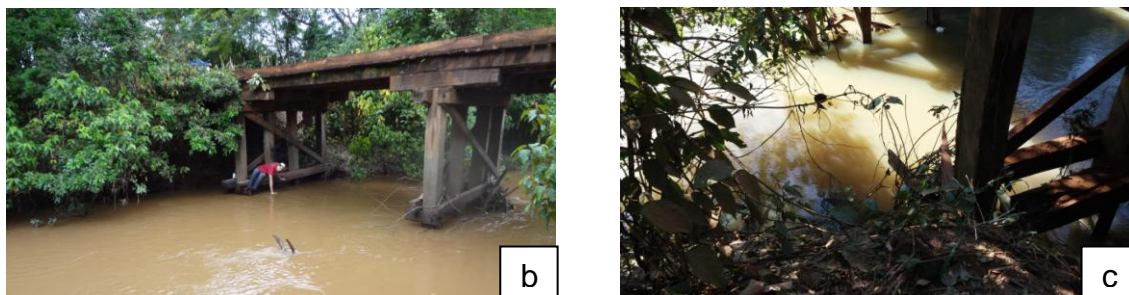


Figura 6 Trecho 2: (a) foto panorâmica do Ponto 2; (b) ponte próxima ao Ponto 2 na cheia e (c) ponte próxima ao Ponto 2 na estiagem.

Neste trecho do córrego, existe uma estrada não pavimentada com uma ponte que dá acesso a sítios, chácaras, fazendas e assentamentos, sendo um local bastante movimentado durante todo o dia. Observam-se no local alguns resíduos sólidos, principalmente embalagens de produtos industrializados, próximos à estrada que dá acesso à ponte.

Próximo ao segundo ponto deságua na margem esquerda o córrego da Garrucha, que atravessa transversalmente a área urbana central do município, passando pelos bairros Jardim do Brás, Santo Antônio e Centro, sentido leste-oeste da cidade. Esse córrego tem parte de sua extensão canalizada e está bastante assoreado, sem nenhuma mata ciliar em seu entorno.

Descargas domésticas, entulhos e aterros somam-se à degradação desse canal. Mudanças ocorridas nos canais fluviais, por intermédio de obras de canalização e de construção de casas, associadas à falta de educação ambiental, têm gerado assoreamento dos rios (OLIVEIRA et. al., 1997).

Ainda devido às obras de canalização, vários córregos que atravessam a área urbana das cidades estão sendo cobertos por concreto. Os pequenos rios são geralmente ignorados ou aterrados, desviados, canalizados sem qualquer critério; no entanto, têm um importante papel: o retardamento das enchentes (DUNNE; LEOPOLD, 1978).

Diante desse panorama, as matas ciliares não escaparam da destruição, sendo alvo de todo tipo de degradação, entre elas a construção de moradias às margens do córrego que eliminaram todo tipo de mata ciliar (MORAES, 2006).

Moraes (2006) enfatiza que o processo de degradação de matas ciliares, além de desrespeitar a legislação, que torna obrigatória sua preservação, resulta em vários problemas ambientais. Esse tipo de vegetação funciona como filtros, retendo poluentes e sedimentos que seriam transportados para os

cursos d'água, afetando diretamente a quantidade e a qualidade da água e, conseqüentemente, a fauna aquática e a população humana.

A mata ciliar funciona ainda como corredores ecológicos, ligando fragmentos florestais, o que facilita o deslocamento da fauna e propicia o fluxo gênico entre as populações de espécies vegetais e animais. Igualmente, protege o solo contra os processos erosivos (MORAES, 2006).

Em conversa informal, pioneiros que ainda residem próximo ao 2º Ponto descrevem como era o rio antes do crescimento urbano e as mudanças que ocorreram ao longo dos anos. Lançamento de esgoto doméstico, entulho no canal, diminuição dos peixes e de animais peçonhentos que adentravam as casas próximas ao córrego das Pitas, evidenciando ambientes preservados são as mudanças apontadas por um entrevistado que reside há 35 anos no entorno do córrego.

Um morador que vive no local há 24 anos descreve que a largura do rio era maior, com muita vegetação em volta, que dificultava chegar à beira do córrego. Esse cidadão descreveu que a água sempre foi turva, mas com muitos peixes. O córrego das Pitas faz parte da infância de grande parte dos moradores da cidade de Araputanga, pois é o maior córrego que passa na área urbana do município. Sempre teve a água turva, relacionado ao sedimento e declive do canal desde quando a cidade ainda era pouco habitada, mas era utilizado para pesca e banho.

A vegetação original do entorno do córrego das Pitas foi removida, fato acelerado pelas atividades econômicas iniciais adotadas na região. Isso foi mola propulsora para a degradação do córrego, que teve alteração em sua profundidade, principalmente pelo assoreamento, influenciado pelas encostas nuas.

O córrego das Pitas é um canal receptor de efluentes industriais e de dois córregos que atravessam o perímetro urbano: o córrego da Garrucha e o córrego Bacuri (figura 7), os quais foram transformados em efluente pela população ribeirinha, devido ao descarte de esgotos, ao longo dos anos (MORAES, 2006).



Figura 7 Afluentes do córrego das Pitas no perímetro urbano: (a) córrego da Garrucha; (b) córrego da Garrucha – trecho canalizado; (c) córrego Bacuri; (d) córrego da Garrucha próximo ao ponto de confluência com o córrego das Pitas e (e) deságue do córrego da Garrucha no córrego das Pitas.

O córrego da Garrucha localiza-se no perímetro urbano do município de Araputanga e possui 1.200 m de extensão, sendo que, desse total, 480 m encontram-se canalizados. Ele deságua na margem esquerda do córrego das Pitas (SOUZA et al., 2012).

Devido ao crescimento urbano, o córrego Bacuri, que atravessa os bairros Jardim Primavera, São Sebastião e a antiga rua “Rabo da Gata”, atualmente definida como “final da Av. 23 de maio”, foi totalmente assoreado pela falta de mata ciliar e hoje se confunde com um canal de esgoto. Esse córrego também deságua na margem esquerda do córrego das Pitas.

Para agravar o problema, a parte canalizada do córrego da Garrucha não é suficiente para drenar a água no período de chuvas, o que resulta em alagamento nas ruas e nas casas do seu entorno (figura 8).



Figura 8 (a) e (b) Av. Marechal Rondon onde passa o córrego da Garrucha canalizado (período chuvoso). Fonte: Jornal Folha de Araputanga.

A canalização é uma obra de engenharia realizada no sistema fluvial que envolve a direta modificação da calha do rio e desencadeia consideráveis impactos no canal e na planície de inundação (CUNHA, 1995). Genz (1994) alerta que a situação que modifica o comportamento das águas superficiais é o aumento das superfícies revestidas de cimento, como ruas e calçadas, devido ao desenvolvimento urbano.

Para Gonçalves (2009), todo abastecimento e dinâmica de utilização de água ocorrem pelo manejo e uso de uma determinada bacia hidrográfica. No trecho urbano de Araputanga, o córrego das Pitas sofre impactos antrópicos, tais como despejo de esgoto e resíduos sólidos (figura 9).

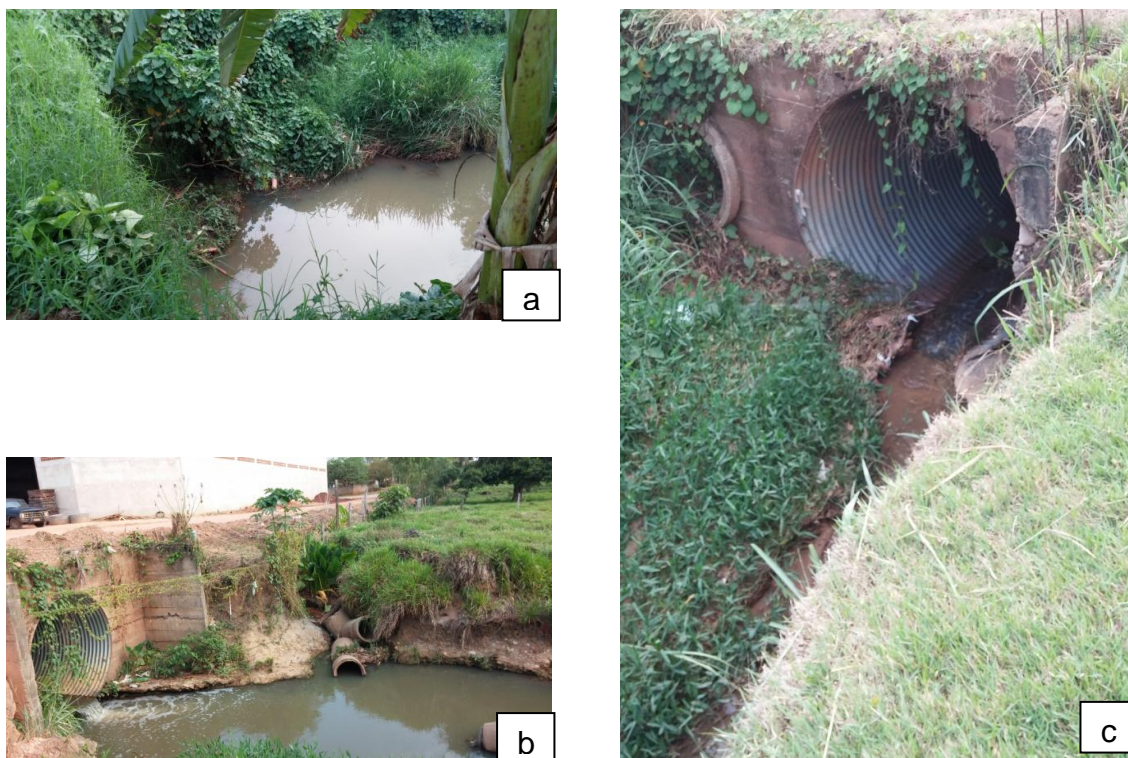


Figura 9 Efluentes nos afluentes do córrego das Pitas no perímetro urbano (a) efluentes no córrego Bacuri; (b) efluentes no córrego da Garrucha e (c) efluentes no córrego Bacuri.

Roeder et al. (2012), em estudo sobre a drenagem urbana na bacia hidrográfica do rio Jauru, apresentaram as consequências do uso inadequado do córrego da Garrucha. Os pesquisadores relataram a ocorrência de sucessivos casos de verminose, diarreia e micoses na população cuja residência está próxima ao córrego da Garrucha, principalmente crianças menores de oito anos, de acordo com a vigilância sanitária.

O estudo sobre a qualidade da água do córrego da Garrucha, realizado por Neiman (2008), mostrou, a partir de análise laboratorial, a grande quantidade de coliformes fecais que se encontram na água desse canal urbano. Os resultados variaram de 3.000 NMP/100 ml a 9.000 NMP/100 ml nos trechos estudados.

Moraes (2006) ainda afirma que, na região central da cidade, onde o córrego da Garrucha está canalizado, existe lixo das mais variadas origens, sendo a maioria advinda de produtos descartáveis e rede de esgoto doméstico. Ademais, ao longo do seu perfil longitudinal, não existe vegetação ciliar remanescente, pois foi retirada para a construção de casas. No período de

estiagem, o trecho canalizado assemelha-se a um esgoto a céu aberto, com mau cheiro (ROEDER et al., 2012).

No córrego Bacuri, a situação é ainda mais crítica, pois não está canalizado e recebe entulhos como fogões, sofás velhos, destroços de carros entre outros objetos (MORAES, 2006). O córrego Bacurí é um canal urbano que recebe esgotos da cidade, passando pelos bairros Jardim Primavera, Centro e São Sebastião. É semelhante a um brejo no final de sua extensão, com formação de área úmida e presença de plantas que preferem esse tipo de ambiente.

3.1.3. 3º Ponto – Perímetro do córrego que antecede as indústrias

A ocupação no terceiro ponto do córrego é mais dispersa, com presença de chácaras (figura 10). A vegetação das duas margens está parcialmente preservada, com muitos coqueiros e bambus. Na margem esquerda, a vegetação ciliar encontra-se conservada, fato que pode estar relacionado à inundação periódica do segmento e condições de relevo, que favorecem a inundação e dificulta seu uso.





Figura 10 Trecho 3: (a) córrego antes do frigorífico e do curtume durante o período da estiagem e (b) córrego antes do frigorífico e curtume na época da cheia.

Na chácara onde se localiza esse ponto, é feito o cultivo de frutas e de verduras para fins comerciais, que são entregues a supermercados do próprio município. O local encontra-se em condições de limpeza adequada e não foi detectado despejo de efluentes no curso d'água.

As respostas dos entrevistados que residem nas cercanias do 3º Ponto, sobre as mudanças do córrego das Pitas, relacionadas ao seu uso e ocupação, enfatizaram a diminuição do tamanho do córrego em largura e profundidade.

Os dois moradores entrevistados, que residem no local há 20 anos, contam que tomavam banho e pescavam no córrego todo final de semana; porém, depois do crescimento urbano, essas atividades de lazer ficaram comprometidas. Disseram que o rio ficou mais sujo, não pegavam mais peixes e, como ficou mais raso, o banho também não foi mais possível. Quanto à vegetação, desde o tempo em que chegaram (duas décadas) era de pastagem.

3.1.4. 4º Ponto – Perímetro do córrego após as indústrias

Esse ponto no córrego fica localizado após o laticínio, o frigorífico e o curtume da cidade (figura 11). O local possui uma estrada de terra que dá acesso a propriedades rurais em seu entorno. A vegetação nas duas margens não é preservada, tendo apenas a presença de pastos com predominância de gramíneas. No local ainda são encontrados resíduos sólidos como restos de

materiais de construção (concreto e gesso), pedaços de metal (aço e arame), latas de cerveja e plásticos advindos de embalagens de alimentos industrializados, provenientes de diversas atividades humanas.



Figura 11 Trecho 4: (a) Foto panorâmica do Ponto 4, (b) e (c) Ponte após o curtume na estiagem.

No ponto 4, o córrego percorre sítios, que constitui uma comunidade bastante antiga no município de Araputanga, a comunidade “Taboca”. A comunidade Taboca é formada por várias propriedades que constituíam uma única fazenda. Essa fazenda era da Dona Maria e de seu esposo, porém ficou conhecida como “Maria Viúva” após o falecimento do cônjuge. Os sítios desmembrados dessa propriedade maior foram passados aos filhos que ali trabalharam e criaram suas famílias.

Hoje alguns sítios dessa comunidade não pertencem mais aos donos pioneiros, mas o local ainda é conhecido por “Maria Viúva” ou “Comunidade Taboca”. Taboca devido ao córrego “Tabocas” que passa no local. Esse córrego também é um afluente do córrego das Pitas e deságua em sua margem esquerda, posterior ao perímetro urbano.

O frigorífico JBS, anterior Frigoara, teve suas obras iniciadas em 1984. A unidade começou a funcionar em 1986, empregando 500 colaboradores da região oeste de Mato Grosso, consolidando a política de priorização e de fortalecimento da economia de regiões em desenvolvimento. Com o nome de Frigoara, essa indústria operou até o ano 2000 em Araputanga. Em 2001, o

Grupo JBS – Friboi comprou essa indústria e começou a operar essa unidade frigorífica (BIHL GROUP, 2014).

No que tange ao sistema de tratamento de efluentes, essa unidade industrial mostra em seu relatório trimestral (referente aos meses de abril, maio e junho), apresentado à Secretaria Estadual de Meio Ambiente – SEMA, no ano de 2014, que as operações realizadas na referida unidade frigorífica vem sendo acompanhadas diariamente e monitoradas mensalmente. São análises laboratoriais do efluente líquido industrial e também do corpo receptor em pontos pré-determinados.

O relatório afirma que não foram registradas mudanças significativas na qualidade do corpo d'água do córrego das Pitas, tampouco acidentes com ocorrência de impactos ambientais. Esse relatório tem como objetivo evidenciar possíveis anomalias e impacto ambientais gerados ao corpo hídrico do córrego das Pitas, no trecho sob a influência da unidade frigorífica.

As análises de 15 parâmetros físico-químicos e bacteriológicos dos efluentes dessa indústria são realizadas pelo laboratório LAPROTEC, credenciado à SEMA, com as amostras coletadas seguindo a metodologia do CETESB.

O relatório técnico do Grupo JBS – Friboi mostra que suas atividades não alteram as condições ambientais do córrego das Pitas, atribuindo modificações a outras atividades realizadas na bacia. São as ações industriais do laticínio, que também descarta seus efluentes no córrego das Pitas, juntas com dejetos provenientes das práticas rurais, fluviais e urbanas da cidade de Araputanga, mencionando que a degradação (perda da qualidade da água) não está relacionada à atividade frigorífica.

Segundo o responsável técnico ambiental do JBS, a captação de água para uso da empresa é abaixo do local de descarte de seus efluentes, forçando-os a tratamento adequado, seguindo rigorosamente a legislação ambiental. A empresa localiza-se a uma distância de 300 metros do córrego e sua estação de tratamento de efluentes fica a aproximadamente 150 metros do canal, fora da área de preservação permanente.

O Curtume Araputanga S/A – CURTUARA está localizado também na margem esquerda do córrego, na Estrada da Taboca, km 03 (zona rural) e opera suas atividades econômicas com o couro desde o ano de 2005. O

tratamento de seus efluentes fica a 150 metros do córrego das Pitas, com lagoas aeróbicas e anaeróbicas.

De acordo com responsável técnico, a estação de tratamento de esgoto do curtume hoje é composta por tratamento primário, secundário e terciário. Possui aterro sanitário dentro das normas da SEMA, onde existem valas revestidas com uma lona especial para acondicionar os resíduos sólidos. As lagoas e os decantadores de tratamento estão localizados dentro da propriedade do curtume que é cercada para evitar a entrada de animais silvestres.

A estação de tratamento de esgoto dessa unidade industrial localiza-se ao fundo do curtume, onde é possível observar, na margem esquerda do córrego, um pequeno efluente, sem canos aparentes, que flui constantemente em uma estrutura de concreto e desemboca no rio.

À montante do ponto 4, na margem esquerda do córrego das Pitas, encontra-se instalada a Cooperativa Agropecuária do Noroeste do Mato Grosso Ltda. – COOPNOROESTE, fundada em 19 de outubro de 1975. Os principais produtos e serviços oferecidos são: produção de lácteos; indústria de ração; loja com produtos agropecuários e serviço de assistência médica veterinária, de agrônomos e técnicos agropecuários. A construção da usina teve início em janeiro de 1980.

Aproximadamente 80% dos produtos dessa empresa são comercializados no Estado de Mato Grosso e 20% são vendidos em outros Estados. Hoje a COOPNOROESTE emprega em seus departamentos cerca de 350 colaboradores.

Segundo o site desta empresa, a COOPNOROESTE demonstra também preocupação com o meio ambiente e a qualidade de vida da população, desenvolvendo atividades de grande importância ambiental, com o reflorestamento e o tratamento dos dejetos produzidos pela indústria de laticínios evitando danos à natureza. A ETE da COOPNOROESTE realiza tratamento dos efluentes gerados quando da produção industrial; o descarte dos efluentes segue os padrões exigidos pela legislação ambiental atual.

No entanto, os cuidados relatados pelas indústrias em relação ao tratamento de seus efluentes estão descontraídos com a realidade apresentada pelos residentes entrevistados nas proximidades do Ponto 4.

Um morador que reside no local há 43 anos conta que o rio está cada dia mais impróprio para o uso e que não podem nem sequer deixar suas criações beberem a água, pois muitos animais morreram após terem ingerido a água desse córrego. Descreve que, quando iniciou a operação do curtume, houve grande mortandade de peixes no local e que, às vezes, o cheiro que a água exala é insuportável.

Outro morador entrevistado, que há 20 anos reside na região, relata que às vezes a água fica com sua turbidez mais elevada, devido ao esvaziamento das represas de tratamento de efluentes do curtume.

Contudo, vale ressaltar que a veracidade atribuída às respostas dos entrevistados confere ao tempo de moradia dessas pessoas no entorno do córrego das Pitas, pois acompanharam e/ou contribuíram de alguma forma com as eventuais mudanças apontadas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo mostrou como se deu o processo de uso e ocupação da terra no entorno do córrego das Pitas e o crescimento urbano do município de Araputanga, numa perspectiva espacial e histórica. Foi possível constatar neste estudo que a cidade desenvolveu-se no entorno do córrego, e essa ocupação foi mais acentuada após a década de 1960, quando houve incentivo do governo para ocupar a região oeste do Estado de Mato Grosso.

A principal atividade econômica, que incentivou grande povoamento do local, foi a extrativista, que retirava madeira, principalmente mogno, da região. Esse desmatamento foi responsável também pelos primeiros impactos ambientais que afetam a região até os dias atuais. A ocupação da área urbana do município deu-se inicialmente pela venda de lotes dos primeiros donos das fazendas circunvizinhas ao córrego.

Com a descrição dos quatro pontos selecionados da área urbana do município, pode-se concluir que é perceptível um retrocesso geral das condições ambientais do entorno do córrego das Pitas nos últimos 27 anos. A imagem de satélite mostrou que aumentou a área de agropecuária e de uso urbano. Em contrapartida a esses aumentos, houve a diminuição da vegetação natural, que foi de quase 50%.

Na atualidade, as formas de uso e de ocupação das chácaras ainda no entorno do córrego estão voltadas para pecuária e plantação de verduras e frutas, propriedades que ainda resistem a loteamentos e à criação de novos bairros.

Os impactos ambientais foram resultantes da ocupação da terra no entorno do córrego das Pitas, destacando-se lançamento de esgotos no córrego e assoreamento. Com isso, perdeu-se também um espaço que, tempos atrás, servia para lazer (banho e pesca) da população.

Evidencia-se, assim, a necessidade de ações que visem ao melhoramento dessas situações, a partir de atividades objetivas e conjuntas que envolvam a comunidade e os órgãos públicos gestores para que possam compreender e sensibilizar-se em relação à degradação dos recursos naturais e buscarem a minimização dos impactos causados. O gerenciamento ambiental é de suma importância, mas, se não envolver os ocupantes e as suas respectivas formas de uso, torna-se uma ação ineficaz.

Nesse sentido, os resultados desta pesquisa servem de base para viabilizar outros, bem como, possibilitar a compreensão da dinâmica espaço-temporal ocorrida no processo de uso e ocupação da terra associada às alterações sociais e ambientais. Abrem-se ainda novas perspectivas, as quais necessitam de mais estudos aprofundados na área de infraestrutura, quanto ao lixo e ao esgoto, além de pesquisas para recuperar canais degradados.

5. REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. N. P. S.; SOUZA, C. A. Sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas: análise batimétrica e transporte de sedimentos. **Revista Geociências**. v. 28, n. 4. São Paulo: UNESP, 2009. p. 387-400.

ARAÚJO, J.C.; SANTAELLA, S.T. **Gestão da Qualidade**. In: Gestão das Águas. Nilson Campos e Ticina Studart (Edit.). Porto Alegre, RS: ABRH. 2. ed. 242 p. 2001.

BIHL GROUP. **Histórico**. Disponível em: <<http://www.grupobihl.com.br/pt/institucional/historico>>. Acesso em: 14 abr. 2014.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. **População Araputanga ano 2013**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=510125&search=|inifogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>>. Acesso em: 05 jun. 2014.

BÜHLER, B. F. **Qualidade da água e aspectos sedimentares da bacia hidrográfica do Rio Paraguai no trecho situado entre a Baía do late e a região do Sadao, município de Cáceres (MT), sob os enfoques quantitativos e perceptivos**. 2011. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais. Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Cáceres, MT, 2011.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Editora Blucher, 1999.

CUNHA, S. B. **Impactos das obras de engenharia sobre o ambiente biofísico da bacia do Rio São João**. 1995. 347 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, 1995. Disponível em: <<https://alpha.sib.uc.pt/?q=content/impactos-das-obras-de-engenharia-sobre-o-ambiente-biof%C3%ADsico-da-bacia-do-rio-s%C3%A3o-jo%C3%A3o-rio-de->>. Acesso em: 20 nov. 2014.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Degradação ambiental. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). **Geomorfologia e meio ambiente**. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

DUNNE, T.; LEOPOLD, L. B. Channel Changes. In: **Water in Environmental Planning**. New York, 1978. p. 687-710.

FERREIRA, J. H. D. **Relação entre a qualidade da água e a transformação do uso do solo da bacia hidrográfica do Tibagi**. 2009. 87 f. Tese (Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos) Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais do Departamento de Biologia da Universidade Estadual de Maringá. Maringá, PR, 2009.

FERREIRA, J. C. V. **Mato Grosso e seus municípios**. 19. ed. Secretaria de Estado de Cultura: Cuiabá, 1997.

GENZ, F. **Parâmetros para previsão e controle de cheias urbanas**. 1994. 162 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, RS, 1994. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/iph/publicacoes/dissertacoes/1990-1994>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

GIGLIOTTI, C. M. da C.; SANTOS, M. J. **A expansão urbana de Caraguatatuba (1950-2010): uma análise das transformações sócio espaciais**. *Caminhos de Geografia Uberlândia*, v. 14, n. 46 p. 150–159. jun./2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, E. M. **Avaliação da qualidade da água do Rio Uberabinha – Uberlândia, MG**. 2009. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) Programa de Pós-Graduação em Tecnologia dos Processos Químicos e Bioquímicos. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, 2009.

HUANG, J. et al. Evaluation of the impacts of land use on water quality: a case study in the Chaohu lake basin. *The Scientific World Journal*, v. 2013, Article ID 329187..

LAGO, W. N. M; LACERDA, M. P. C; NEUMANN, M. R. B.; BORGES, T. D. Ocupação e adequação do uso das terras na microbacia do Ribeirão Extrema, Distrito Federal. Parte I. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v. 16, n.3, 2012.p. 289-296.

MANCUSO, P. C. S. Tecnologia de reuso de água. In: MANCUSO, P. C. S; et al. (Ed.). **Uso agrícola dos solos brasileiros**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002.

MORAES, C. A. B. **Caracterizando os indicadores dos Impactos Ambientais em Araputanga-MT** : a proposição de um programa de Educação Ambiental Interinstitucional. 2006. 126 f. Dissertação (Maestría em Ciencias de la Educación). Universidade Autónoma de Assunción. Assunción-Paraguai. 2006.

MORENO, G.; HIGA, T. C. S. (Org.). **Geografia de Mato Grosso: território, sociedade, ambiente**. Cuiabá: Entrelinhas, 2005.

NAGHETTINI, C. M. **Bacia hidrográfica**. Disponível em: <<http://www.etg.ufmg.br/tim1/bacia%20hidrografica.doc>>. Acesso em: 18 ago. 2014.

NEIMAN, J. A. **Análise das condições atuais do córrego Garrucha no perímetro urbano de Araputanga**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia). Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Cáceres, MT, 2008.

OLIVEIRA, P. T. T. M.; CUNHA, S.B.; VIEIRA, V. T. **Crescimento de áreas impermeáveis no espaço urbano de Teresópolis-RJ**. VII Simpósio Brasileiro de Geografia Aplicada, Curitiba. 1997. p. 379.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. " Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification (<http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/11/1633/2007/hess-11-1633-2007.html>)". **'Hydrol. Earth Syst. Sci.'** 11: 1633-1644. ISSN 1027-5606. Disponível em: <<http://worldcat.org/issn/1027-5606>>. Acesso em 22 de mai. 2015.

QI, F.; WEI, L. et al. Environmental effects of water resource development and use in the Tarim River basin of northwestern China. **Environ Geol** n. 48 p. 202-210. Springer-Verlag, 2005.

RADAMBRASIL. **Levantamento dos recursos naturais**. Cuiabá – Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL, 1982. Folha SD 21,448.

RAINI, J. A. Impact of land use changes on water resources and biodiversity of lake Nakuru catchment basin, Kenya. **African Journal of Ecology**, n. 47, mar. 2009, supl. 1 p. 39-45. África. Disponível em: <<http://www.readcube.com/articles/10.1111/j.1365-2028.2008.01048.x>>. Acesso em: 05 nov. 2014.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

RITELA, A. **Análise da disponibilidade hídrica e uso da terra na bacia hidrográfica do rio Aguapeí, MT e os impactos associados**. 2009. 97 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso, UNEMAT, Cuiabá, MT, 2009. Disponível em: <<file:///C:/ANDERSON%20RITELA%20-%20Bacia%20Hidrografica%20do%20Rio%20Aguapei%20MT%20Disponibilidade%20Hidrica%20e%20Uso%20da%20Terra.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

RITELA, A. CABRAL, I. L. L.; SOUZA, C. A. Disponibilidade de água e uso da terra na bacia hidrográfica do rio Aguapeí, Mato Grosso, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 3358, ano 2013. Disponível em: <<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CCQQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.conhecer.org.br%2Fenciclop%2F2013b%2FMULTIDISCIPLINAR%2FDISPONIBILIDADE.pdf&ei=YJ2qVOzJGYynNsbOgbgl&usg=AFQjCNESacTwWRxDC3KPhGmyWTbLJ08d9A&bvm=bv.82001339,d.eXY>>. Acesso em 12 nov. 2014.

ROEDER, A. P.; SOUZA, C. A.; NEIMAN, J. A.; ANDRADE, L. N. P. S; ARAÚJO, R. M. Drenagem urbana na bacia hidrográfica do Rio Jauru. In: **Bacia hidrográfica do Rio Jauru Mato Grosso**, São Carlos: RiMa Editora, p.121-142, 2012.

SALLES, M. C. T.; GRIGIO, A. M.; SILVA, M. R. F. Expansão urbana e conflito ambiental: uma descrição da problemática do município de Mossoró, RN,

Brasil. **Revista Sociedade e Natureza**, Uberlândia, p. 281-290, maio/ago. /2013.

SANTOS, A. M.; GOMIDE, M. L. C.; FURTADO, R. S. Apropriação dos recursos naturais na Amazônia: análise multitemporal dos impactos socioambientais no entorno da Terra Indígena Igarapé Lourdes, RO. In: Simpósio Internacional de Geografia Agrária, 2012, Belém. **Anais**. Belém: UFPA, 2011.

SANTOS, M. **Uso e ocupação da terra e a dinâmica fluvial da Bacia Hidrográfica do córrego Cachoeirinha, município de Cáceres - Mato Grosso**. 136f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Cáceres, MT, 2012.

SEPLAN. **Zoneamento socioeconômico-ecológico: levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos do Estado de Mato Grosso**. Nível Compilatório. Cuiabá-MT, 2010.

SILVA, L. N. P. **Bacia hidrográfica do córrego das Pitas, MT: dinâmica fluvial e o processo de ocupação, como proposta de gestão dos recursos hídricos**. 146f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Cáceres, MT, 2009. Disponível em: <<http://www.unemat.br/prppg/ppgca/teses/2009/17.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

SILVEIRA, P. **Detecção de alterações na cobertura vegetal ocasionadas pela expansão urbana em uma região do litoral paranaense, através de técnicas de sensoriamento remoto**. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Pós- Graduação em Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná, UFPR, Curitiba, PR, 1997. Disponível em: <<file:///D%20-%20SILVEIRA,%20PERICLES.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

SOUZA, C. A. et al. Bacia hidrográfica do rio Juru e seus afluentes. In: SOUZA, C. A.; SOUZA, J. B.; ANDRADE, L. N. P. S (Org.). **Bacia hidrográfica do rio Juru, Mato Grosso**. São Carlos, SP: RiMa, 2012. p.1-28.

SZILASSI, P; JORDAN, G.; VAN ROMPAEY, A; CSILLAG, G. Impacts of historical land use changes on erosion and agricultural soil properties in the Kali Basin at Lake Balaton, Hungary. **Revista Catena**, v. 68, Issues 2–3, 31 December 2006, p. 96–108. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0341816206000713>>. Acesso em: 05 nov. 2014.

TAVARES, A. O.; PATO, R. L.; MAGALHÃES, M. C. Spatial and temporal land use change and occupation over the last half century in a peri-urban area. **Applied Geography**, v. 34, maio 2012, p. 432-444.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: RiMa, IIE, 2003.

CAPÍTULO 2

QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DAS PITAS NO PERÍMETRO URBANO EM ARAPUTANGA, MT

RESUMO

Essa pesquisa teve como principal objetivo verificar a qualidade da água do córrego das Pitas, no perímetro urbano do município de Araputanga, Mato Grosso. Para realização das análises físico-químicas e biológicas da água, foram coletadas quatro amostras em dois períodos: chuvoso e estiagem, em quatro pontos ao longo do perfil longitudinal do córrego das Pitas em 2014. Foram realizadas análises da qualidade da água, de acordo com os procedimentos usados pela CETESB para avaliação da qualidade da água, sendo comparado à normativa nº 357/2005 do CONAMA. Foi calculado o Índice de Qualidade das Águas (IQA) com inclusão de nove parâmetros e o Índice de Estado Trófico (IET) por meio da série de nitrogênio. Com base nas amostras coletadas e analisadas, comparando-se os períodos de cheia e de estiagem, os resultados no período chuvoso foram mais altos para temperatura, turbidez, DBO, DQO, fósforo e coliformes totais. No período de estiagem, os valores mais altos foram para pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, alcalinidade, nitrogênio total, nitrato e sólidos em suspensão. Em uma comparação entre os quatro pontos, o Ponto 1 apresentou o maior valor para oxigênio dissolvido (5,7 mg/L) na estiagem. O Ponto 2 apresentou o maior resultado para fósforo total (2,17 mg/L) no período chuvoso, e para sólidos em suspensão na estiagem, chegando a 100 mg/L. O Ponto 3 sobressaiu nos resultados de pH (7,47) e alcalinidade total, com 82,34 mg/L, ambos na estiagem. O Ponto 4 apresentou maiores resultados para temperatura da água (25 °C), turbidez (71 UNT), DBO (11,99 mg/L), DQO (35,99 mg/L) e coliformes termotolerantes (1.700 NMP/100 ml) no período de cheia, e para condutividade elétrica (265,7 µS/cm), nitrogênio total (9,7 mg/L) e nitrato (9,67 mg/L) na estiagem. Quanto à legislação do CONAMA, o Ponto 1 foi o que mais ficou de acordo com a resolução, com destaque positivo para oxigênio dissolvido no período de estiagem. O Ponto 4 liderou a inadequação aos parâmetros. Contudo, os resultados do IQA apresentaram-se melhor na estiagem, com variação de 53 a 67 pontos que possibilitou a classificação da água como boa. Os trechos 2 e 4 apresentaram resultado de 47 e 51 pontos respectivamente para o IQA, na cheia, o que classificou a água como regular. O IET foi classificado como hipereutrófico em todos os pontos nos dois períodos, com variação de 74 a 97 pontos para esse índice.

Palavras-chave: Qualidade da água, perímetro urbano, córrego das Pitas.

CHAPTER 2

WATER QUALITY IN THE URBAN PERIMETER OF THE STREAM OF PITAS IN ARAPUTANGA - MT

ABSTRACT

The research aimed to verify the water quality of the stream of Pitas, in the urban area of the municipality of Araputanga, Mato Grosso. To perform the physical-chemical and biological characteristics of water were collected four samples in two seasons, rainy and dry season at four points along the longitudinal profile of the stream of Pitas. Water quality analyzes were performed in accordance with the procedures used by CETESB (2006) to evaluate the water quality, being compared to the rules number 357 / 2005 by CONAMA, calculating the Water Quality Index (WQI) in nine parameters and the Trophic State Index (TSI) by nitrogen series. Based on samples and analyzes collected, comparing the periods of flood and drought, the results of the rainy season were higher for temperature, turbidity, BOD, COD, phosphorus and total coliforms, with prominent figures in points 2 and 4. During the dry season the highest values were observed for pH, dissolved oxygen, conductivity, alkalinity, total nitrogen, nitrate and suspended solids highlighting the results in section 4. A comparison among the four points, the 1 had the highest value for Dissolved Oxygen (5.7 mg / L) in the dry season. Point 2 had the highest result for total phosphorus (2.17 mg / L) in the rainy season, and suspended solids in the dry season, reaching 100 mg / L. The results of point 3 excelled in pH (7.47) and total alkalinity, with 82.34 mg / L in both drought. Point 4 achieved higher results for water temperature (25 ° C), turbidity (71 NTU), BOD (11.99 mg / L), COD (35.99 mg / L) and fecal coliforms (1,700 MPN / 100 ml) in the rainy season, and electrical conductivity (265.7 S / cm), total nitrogen (9.7 mg / L) and nitrate (9.67 mg / L) in the dry season. As to the law of CONAMA, point 1 was the most one in accordance with the resolution, especially for dissolved oxygen in the dry season. Point 4 led to inadequate parameters. However, the results of the WQI presented better in the dry season, ranging 53-67 points and 47 and 51 points. The sections 2 and 4 presented results ranging 47-51 points, respectively in the flood, wich characterized water as regular. The TSI was classified as hypereutrophic at all points in both seasons, ranging 74-97 points for this index.

Keywords: Water quality, urban area, stream of Pitas.

QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DAS PITAS NO PERÍMETRO URBANO EM ARAPUTANGA, MT

1. INTRODUÇÃO

Conforme relatório realizado pela Agência Nacional das Águas (ANA), em 2007, juntamente com Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Brasil detém cerca de 10% da quantidade de água doce superficial do mundo, sendo, portanto, privilegiado em termos de recursos hídricos.

Os cursos d'água, desde sua nascente até a foz, carregam resíduos, podendo ser líquidos ou sólidos que, em alguns casos, são fontes geradoras de poluição, causando danos aos ambientes aquáticos. A água poluída provoca prejuízos à saúde pública, ao turismo e a outras atividades econômicas desenvolvidas no local (SCHNEIDER, 2009).

O desenvolvimento urbano acelerou-se na segunda metade do século XX com a concentração da população em determinados locais, formando as cidades, criando assim grande demanda pelos mesmos recursos naturais (solo e água) e destruindo parte da biodiversidade. O meio formado pelo ambiente natural e pela população (socioeconômico urbano) é vivo e dinâmico, gerando um conjunto de efeitos interligados que, sem controle, pode levar a cidade ao caos (TUCCI, 2007).

O aumento da urbanização e o uso de produtos químicos em atividades antrópicas fazem a água utilizada nas cidades, indústrias e na agricultura retornarem aos rios contaminados. A falta de uma visão ambiental propicia uma expansão urbana que deteriora os mananciais e reduz a quantidade de água segura destinada à população, resultando em estado de escassez qualitativa (TUCCI, 2003).

À medida que a cidade urbaniza-se, em geral ocorrem os seguintes impactos: aumento das vazões máximas da água nos rios devido ao aumento da capacidade de escoamento a partir de canais e impermeabilização das superfícies; aumento da produção de sedimentos devido à desproteção das superfícies e à produção de resíduos sólidos (lixo) e a deterioração da qualidade da água, devido aos deflúvios, transporte de material sólido e às

ligações clandestinas de esgotos sanitários e pluviais (TUCCI, 1999; CESA, 2007).

Para Araújo e Santaella (2001), a qualidade da água integra um conjunto de características físicas, químicas e biológicas que podem atender aos múltiplos usos a que se destina. Hespanhol (2001) deixa claro que as condições geológicas e geomorfológicas da bacia de drenagem, cobertura vegetal, o comportamento dos ecossistemas terrestres e de águas doces e as ações do homem também são determinantes para a qualidade da água.

A água ainda apresenta uma excepcional habilidade de armazenar calor e isso faz um rio, depois de aquecido, voltar muito lentamente à sua temperatura natural. A poluição térmica advém de várias fontes e também pode apresentar efeito cumulativo (BRANCO, 1981).

O aquecimento das águas dos rios pode ter origem em processos naturais, como os geotérmicos, variações sazonais da temperatura ambiente e da insolação, e da redução de vazão. Também advém de processos antrópicos diretos, como a descarga de efluentes com temperatura diferente do corpo receptor, pelo calor liberado na oxidação de carga poluente lançada; ou indiretamente, pelo represamento das águas e desmatamentos na área de drenagem (BRANCO, 1981).

No Brasil, as portarias do Conselho Nacional de Meio Ambiente não apresentam um valor limite de temperatura definido para classificação de poluição térmica, apenas para o lançamento de efluentes em corpos hídricos onde o limite fixado é de até 40° C (Resolução nº 430/2011 do CONAMA).

A qualidade das águas dos rios e reservatórios depende ainda de processos muito diferentes que acontecem na bacia hidrográfica, em decorrência das velocidades envolvidas no fluxo da água, que afetam de modo substancial a intensidade e as características dos fenômenos físicos, químicos e biológicos (BARTH; BARBOSA, 1999).

A situação em que se encontram os corpos hídricos, principalmente os urbanos, em relação aos efeitos antrópicos, pode ser verificada a partir dos parâmetros que medem a qualidade da água, que é determinada por suas características físicas, químicas e biológicas, variando de acordo com seus diversos fins. Schneider (2009) pressupõe que todas as atividades antrópicas

realizadas em uma bacia hidrográfica podem ser detectadas nos recursos hídricos ali estabelecidos.

Acerca de qualidade da água, alguns estudos podem ser citados: pesquisa sobre a qualidade da água no rio Sacramento em San Diego, na Califórnia, em 2011, pelo Projeto *West Yost Associates* e, nos rios Mississipi e São Francisco, no ano de 2012, pelo *Arkansas Department of Environmental Quality Water Division* no Arkansas (EUA).

No Brasil, Schneider (2009) analisou a qualidade da água do Rio Pirapó, no Paraná. Zuffo et al. (2013) analisaram a qualidade das águas superficiais de Rondônia, nas bacias dos Rios Mamoré, Madeira, Jamari, Machado e Guaporé. Em Mato Grosso, Neiman (2008) analisou a água do córrego da Garrucha em Araputanga e Bühler (2011) analisou a qualidade da água do Rio Paraguai.

A preservação dos corpos hídricos está descrita na Lei nº 9.433, da Política Nacional de Recursos Hídricos, que define, dentre seus objetivos: “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos” (Cap. II, Art. 20).

Uma ferramenta importante e decisiva para o monitoramento da qualidade da água, além de ser um referencial para a gestão dos recursos hídricos e apresentar diversos parâmetros para o enquadramento dos corpos hídricos brasileiros, é a resolução n.º 357/05, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA).

O presente estudo foi realizado no córrego das Pitas no perímetro urbano da cidade de Araputanga e teve como objetivo verificar a qualidade da água do córrego das Pitas e sua relação com o uso da terra do entorno do córrego.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido no córrego das Pitas, no perímetro urbano do município de Araputanga, entre as coordenadas geográficas de 15° 26' a 15° 30' de latitude Sul e 58° 20' a 58° 22' de longitude Oeste (figura 12).

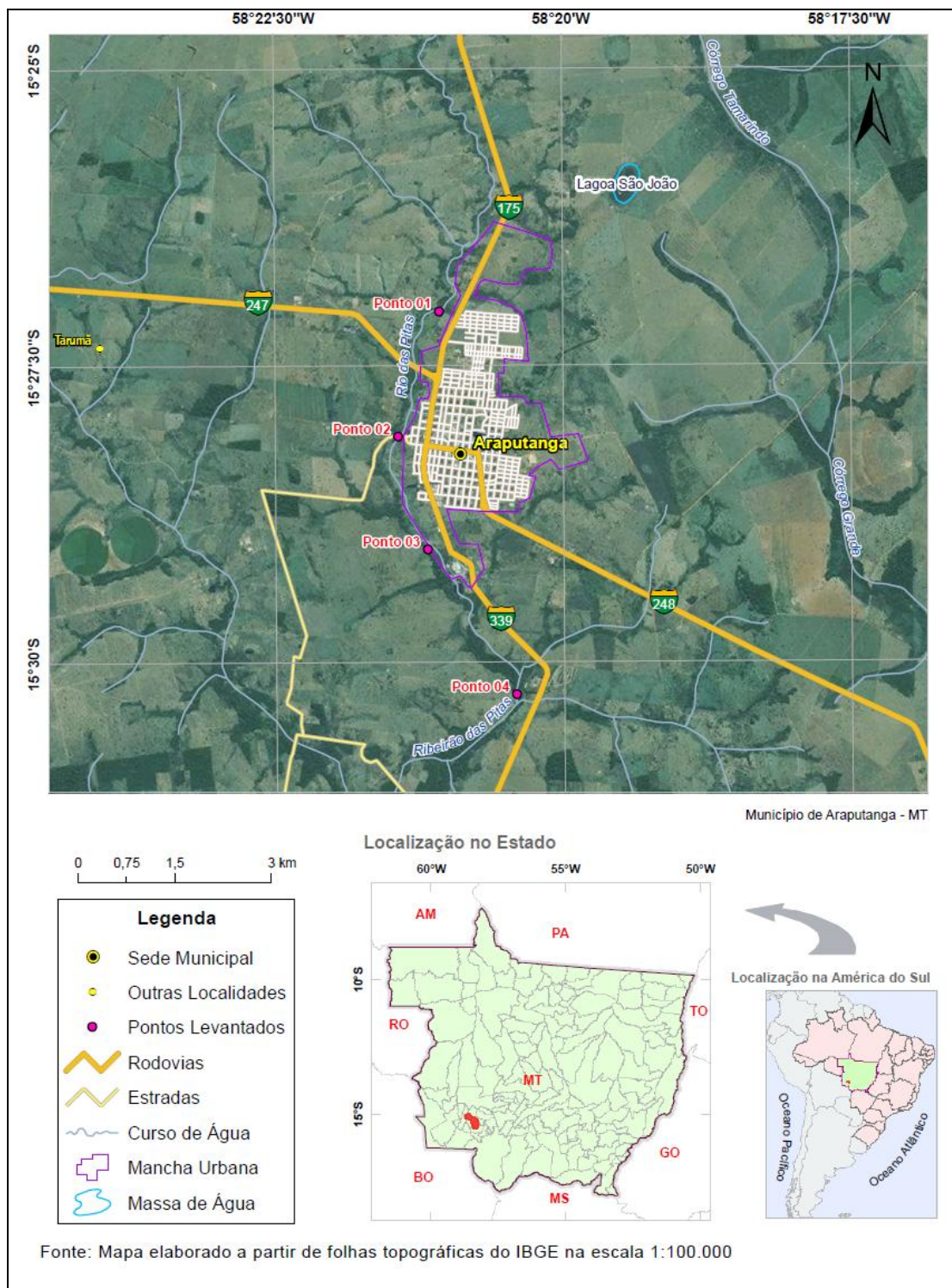


Figura 12 Localização da área de estudo.

O córrego das Pitas percorre um trecho na porção oeste da cidade de Araputanga e é o principal canal urbano da cidade que se desenvolveu em sua margem esquerda. Esse canal constitui a rede de drenagem urbana do município, somado a mais dois afluentes na área urbana: o córrego da

Garrucha e o córrego Bacuri, ambos assoreados, com encostas nuas ou concretadas, transformados em efluentes pelo crescimento urbano sem gestão ambiental.

O córrego das Pitas tem 95 quilômetros de extensão e deságua na margem esquerda do rio Jauru (ANDRADE; SOUZA, 2009). Na sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas, registram-se dois tipos de relevo: Planalto dos Parecis e Depressão do Alto Paraguai. As nascentes principais instalam-se nas bordas do planalto e percorrem região deprimida (ANDRADE; SOUZA, 2009), com pequeno caimento topográfico de norte para o sul (SEPLAN, 2004).

O clima é tropical quente e sub-úmido, com quatro meses de estiagem, de junho a setembro. A precipitação anual é de 1.500 mm, com intensidade máxima em dezembro, janeiro e fevereiro; a temperatura média anual é 24° C, sendo a máxima 42° C e a mínima 0° C (SEPLAN, 2004).

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.2.1 COLETA DAS AMOSTRAS DE ÁGUA

Utilizando a metodologia proposta pela CETESB (2006) para avaliação da qualidade da água, foram coletadas duas amostras de água em cada um dos quatro pontos em estudo do córrego das Pitas, no perímetro urbano do município de Araputanga, MT: uma no período chuvoso e outra na estiagem do ano de 2014, totalizando oito amostras a fim de serem analisadas em laboratório.

Foram escolhidos pontos onde a probabilidade de ocorrência de violação dos padrões de qualidade da água fosse maior e locais de amostragem em torno dos pontos de lançamento de efluentes (ABNT, 1989). Quatro pontos de amostragem foram definidos para referência no corpo hídrico em estudo, localizados acima do local de lançamento, livre de sua interferência, e abaixo deste (ABNT, 1989).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas deixa claro que não existe uma regra geral para a demarcação de pontos de amostragem. Os critérios para demarcação dos pontos assumem uma feição estratégica ao depender do planejamento, do emprego do conhecimento e da realidade de campo, para a

detecção da vulnerabilidade de área para demarcação de pontos de amostragem (ABNT, 1989).

Quando da escolha do local adequado para o programa de amostragem foi importante considerar que a qualidade de um corpo d'água varia conforme o local (espacial) e o decorrer do tempo (temporal). Para garantir a homogeneidade e a representatividade do local de amostragem proposto, as seguintes ações foram cuidadosamente planejadas: delineamento dos objetivos; levantamento dos dados existentes na área de influência a ser estudada; seleção de pontos, examinando a homogeneidade espacial e temporal e elaboração de plano de análises (CETESB, 2011; ANA, 2011).

Os pontos selecionados para coleta das amostras de água são descritos na tabela 2.

Tabela 2 Pontos do córrego das Pitas no perímetro urbano de Araputanga, MT em que as amostras de água foram coletadas para análise.

Ponto	Coordenadas geográficas	Descrição
Ponto 1	15° 45' 07" Lat S 58° 35' 12" Lon W	Área de captação de água do município de Araputanga, localizada à montante da área central da cidade; o entorno é usado com pastagem.
Ponto 2	15° 46' 82" Lat S 58° 35' 77" Lon W	Área central da cidade de Araputanga à jusante do centro de captação de água para abastecimento da população; entorno ocupado por residências; presença de ponte que dá acesso a sítios, fazendas, chácaras e assentamentos.
Ponto 3	15° 48' 38" Lat S 58° 35' 34" Lon W	A ocupação nesse ponto do córrego é mais dispersa, com casas distantes umas das outras e do local de chácaras; cultivo de frutas e verduras de fim comercial em seu entorno.
Ponto 4	15° 50' 40" Lat S 58° 34' 01" Lon W	Esse ponto do córrego fica localizado após o laticínio, frigorífico e curtume da cidade; sítios em seu entorno constitui uma comunidade bastante antiga no município, a comunidade "Taboca".

Os pontos elencados foram ainda baseados nos critérios elucidados a seguir:

a) Uso e ocupação do espaço pela população local;

- b) Representatividade da extensão urbana do rio junto ao município de Araputanga;
- c) Localização anterior ou posterior ao lançamento de efluentes domésticos e industriais;
- d) Condições de acesso em período seco e chuvoso.

É importante ressaltar que todos os pontos estão localizados no canal principal do córrego, com fluxo de água permanente.

As amostras foram coletadas cerca de 20 cm de profundidade na coluna d'água, entre 8h e 11h da manhã, em dois períodos: cheia (março/2014) e estiagem (agosto/2014). Cabe destacar que coletas próximas às margens foram evitadas. Nos dias de amostragem, não ocorreram eventos drásticos, como deslizamento de barranco e/ou derramamento de substâncias tóxicas, que pudessem promover alterações acentuadas na qualidade da água (ABNT, 1989; CETESB, 2006).

As coletas foram realizadas em frascos esterilizados disponibilizados pelo laboratório ANALÍTICA (*SEMA, MT, sob nº 306/2013; VISA, MT, sob nº 351646 e CRQ, MT, sob nº 164/2013*). Todas as amostras foram identificadas e acondicionadas em caixa de isopor com gelo, tendo sido mantidas sob refrigeração até o início das análises (no máximo 24 horas após coleta).

2.2.2 VARIÁVEIS ANALISADAS

As variáveis, dispostas na tabela 3 foram mensuradas em laboratório, segundo APHA, WEF, AWWA e ICR (1996). A variável limnológica temperatura foi mensurada no campo, utilizando-se, para tanto, um termômetro de coluna de mercúrio.

Tabela 3 Lista de variáveis e unidades de medidas utilizadas para análise das amostras de água.

Variável	Unidade
Acidez total	mg/L
Alcalinidade de bicarbonato	mg/L
Alcalinidade total	mg/L
Amônia	mg/L

Boro total	mg/L
Cálcio	mg/L
Cloreto total	mg/L
Condutividade elétrica	µS/cm
Cor verdadeira	Pt/L
DBO 5 dias a 20° C	mg/L
DQO	mg/L
Dureza total	mg/L
Fósforo total	mg/L
Magnésio	mg/L
Nitrato	mg/L
Nitrogênio total	mg/L
Oxigênio dissolvido	mg/L
pH	---
Potássio	mg/L
Sódio	mg/L
Sulfato total	mg/L
Turbidez	UNT
Coliformes termotolerantes	NMP / 100 MI

(---) Não há referências na legislação.

Essas variáveis foram selecionadas por constituírem os parâmetros que subsidiam a proposta de enquadramento dos corpos hídricos (Resolução CONAMA 357 de 17 mar. 2005).

As informações sobre precipitação para o período em estudo foram obtidas a partir de dados levantados por meio de pesquisa bibliográfica e documental (LAKATOS; MARCONI, 1986).

2.3 TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados sobre as atividades antrópicas foram consolidados em um relatório descritivo e os dados referentes às variáveis físico-químicas e biológicas da água foram analisados em gráficos de variação espaço-temporal.

Foram estabelecidas relações entre as variáveis limnológicas e as atividades desenvolvidas no entorno do curso d'água através das observações de campo; complementarmente, os valores obtidos pelas análises laboratoriais foram comparados com aqueles preconizados pela Resolução CONAMA nº 357 (17 mar. 2005). Os dados foram ainda utilizados para cálculo do Índice de Qualidade das Águas (IQA), conforme orientações da CETESB (2006) e Índice de Estado Trófico (IET) de acordo com Kratzer e Brezonik (1981).

2.4 CÁLCULO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS

Para a classificação da qualidade da água, além da normativa do CONAMA, foi utilizado o cálculo de IQA – Índice de Qualidade da Água, que é largamente utilizado em diversos países para avaliar a qualidade dos corpos d'água e foi desenvolvido pela *National Sanitation Foundation, NSF*, dos Estados, tendo como característica principal o poder de refletir a situação ambiental dos corpos hídricos de maneira acessível aos não técnicos.

O IQA, significa uma espécie de nota atribuída à qualidade da água, podendo variar entre zero e cem. Esse índice é mais apropriado para corpos d'água corrente ou lótico. A sua criação baseou-se em pesquisa de opinião feita entre 142 especialistas, os quais indicaram os parâmetros que deveriam ser medidos, bem como sua importância relativa.

Com o intuito de facilitar a interpretação das informações de qualidade de água de forma abrangente e útil, para especialistas ou não, a CETESB, a partir de um estudo realizado em 1970 pela "*National Sanitation Foundation*" dos Estados Unidos, adaptou e desenvolveu o Índice de Qualidade das Águas – IQA. Dos 35 parâmetros indicados inicialmente, acabaram sendo selecionados nove: oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, temperatura, pH, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez.

O IQA é obtido por meio do cálculo das informações dos parâmetros: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes e potencial hidrogeniônico, com peso 0,17; 0,15 e 0,12, respectivamente. Demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrato, fosfato total e variação de temperatura com pesos iguais a 0,10 cada um. A turbidez e os sólidos totais têm pesos iguais a 0,08 cada. O somatório dos pesos totaliza o valor 1.

O IQA é então calculado pelo produto ponderado da qualidade da água correspondente às variáveis elencadas. Para tanto, a seguinte fórmula é utilizada (CETESB, 2006):

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA: Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

qi: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva “curva média de variação de qualidade”, em função de sua concentração ou medida e, **wi:** peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Nesta fórmula, **n** corresponde ao número de variáveis que entram no cálculo do IQA.

Os valores obtidos determinam o IQA do corpo hídrico em questão, cuja variação apresenta-se em uma escala de zero a cem (TABELA 4).

Tabela 4 Intervalos de qualidade de água, estabelecidos pelo CETESB (2006).

Categoria	Ponderação
Ótima	79 < IQA ≤ 100
Boa	51 < IQA ≤ 79
Regular	36 < IQA ≤ 51
Ruim	19 < IQA ≤ 36
Péssima	IQA ≤ 19

2.5 ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO

Para o cálculo do Índice de Estado Trófico (IET), no presente trabalho foi utilizada a metodologia proposta por Kratzer e Brezonik (1981) cujos cálculos abrangem somente a série de nitrogênio (nitrato, amônia e nitrogênio total) utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{IET (NT)} = 54.45 + 14.43 \ln (\text{NT})$$

Onde:

IET: Índice de Estado Trófico;

NT: Soma do Nitrogênio Total, Amônia e Nitrato;

ln: Logarítmo Neperiano.

Os resultados do Índice de Estado Trófico do corpo hídrico avaliado, obtidos por intermédio da fórmula proposta por Kratzer e Brezonik (1981) foram classificados conforme a tabela 5:

Tabela 5 Classificação do Índice de Estado Trófico. Fonte: Kratzer e Brezonik (1981).

Índice de Estado Trófico	
Valores	Categorias
IET < 40	Oligotrófico
35 < IET < 45	Mesotrófico
45 < IET < 60	Eutrófico
IET > 60	Hipereutrófico

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Brasil possui legislação específica descrita pelo CONAMA, que classifica os corpos de água de acordo com uso. Segundo a resolução nº 357, de 17 de março de 2005 do CONAMA, o córrego das Pitas enquadra-se como águas doces classe dois (2), que podem ser destinadas: (a) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional; (b) à proteção das comunidades aquáticas; (c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; (d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto e (e) à aquicultura e à atividade de pesca.

3.1.1 Variáveis físico-químicas e biológicas da água:

A tabela 6 apresenta todos os valores encontrados nas análises das amostras dos quatro pontos selecionados do córrego em estudo, nos períodos de cheia e de estiagem, que serão apresentados posteriormente em forma de gráficos para melhor compreensão.

Tabela 6 Resultados das análises laboratoriais no período de cheia e estiagem.

Ensaio	Unidade	Resultados								
		Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03		Ponto 04		V.M. P (1)
		Cheia	Estiagem	Cheia	Estiagem	Cheia	Estiagem	Cheia	Estiagem	
Acidez Total	mg/L	0,02	0,01	0,03	0,02	0,05	0,02	0,14	0,10	---
Alcalinidade de bicarbonato	mg/L	8,15	9,10	10,24	11,30	13,60	15,0	18,0	8,60	---
Alcalinidade total	mg/L	54,82	62,56	60,94	66,11	63,44	82,34	54,59	52,78	---
Amônia	mg/L	< 0,01	0,0	< 0,01	0,0	0,05	0,0	0,07	0,0	---
Boro Total	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	0,02	0,01	0,5
Cálcio	mg/L	12,57	12,90	11,78	14,30	12,18	13,68	15,24	15,93	---
Cloreto total	mg/L	0,0	0,60	0,90	1,25	1,85	1,35	10,26	20,03	250
Condutividade elétrica	µ S/cm	137,84	139,37	149,71	147,41	156,93	160,41	206,4	265,7	---
Cor verdadeira	Pt/L	82,0	45,0	106,0	50,0	99,0	52,0	108,0	46,0	75
DBO5 dias a 20° C	mg/L	6,47	1,03	11,08	1,50	9,60	4,45	11,99	3,44	5
DQO	mg/L	19,43	3,10	33,26	4,52	28,81	13,35	35,99	10,32	---
Dureza total	mg/L	59,58	52,76	67,23	57,42	58,41	57,81	71,15	65,96	---
Fósforo total	mg/L	0,16	0,04	2,17	0,05	0,22	0,07	0,24	0,12	0,1
Magnésio	mg/L	6,77	4,93	9,08	5,21	6,75	5,68	7,95	6,28	---
Nitrato	mg/L	1,61	2,60	1,67	3,26	2,19	3,26	2,55	9,67	10
Nitrogênio Total	mg/L	2,30	2,62	2,40	3,26	2,65	3,28	4,08	9,70	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	4,58	5,70	4,68	5,62	4,32	5,50	4,32	3,90	> 5,0
pH	---	6,96	7,35	6,80	7,43	6,73	7,47	6,69	6,79	6,0 – 9,0
Potássio	mg/L	1,7	1,2	1,7	1,3	1,9	1,6	1,2	2,0	---
Sódio	mg/L	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,9	0,6	---
Sólidos Totais	mg/L	80	80	80	100	70	80	80	60	500
Sulfato Total	mg/L	5,67	6,58	17,24	7,45	7,54	7,92	34,07	34,6	250
Turbidez	UNT	10,4	24,80	47,1	37,7	16,0	35,2	71,0	33,6	100

Ensaio	Unidade	Resultados								
		Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03		Ponto 04		V.M.P (1)
		Cheia	Estiagem	Cheia	Estiagem	Cheia	Estiagem	Cheia	Estiagem	
Coliformes Termotolerantes	NMP* / 100 mL	4×10^2	$6,0 \times 10^2$	$8,3 \times 10^2$	$7,7 \times 10^2$	$8,5 \times 10^2$	$8,0 \times 10^2$	$1,7 \times 10^3$	$9,3 \times 10^2$	10^3

*NMP: Número Mais Provável

3.1.2 Temperatura da água

Os dados da figura 13 mostram que a temperatura da água no córrego das Pitas foi menor no período de estiagem (inverno), variando entre 22°C e 23°C, caracterizando os eventos típicos de friagem (queda brusca da temperatura) dessa estação do ano (PCBAP, 1997). Os valores maiores de temperatura da água (24°C e 25°C) foram registrados no período de cheia (verão), exceto nos pontos 2 e 3 que no mesmo período alcançaram 22°C.

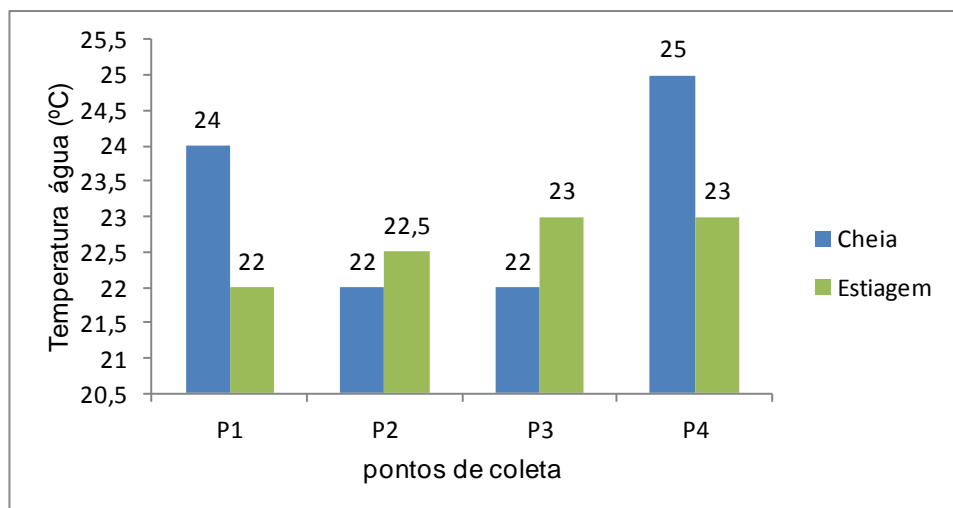


Figura 13 Temperatura da água em dois períodos do ano no trecho do córrego das Pitas em estudo na Cidade de Araputanga, MT.

Brigante et al. (2003), quanto aos fatores que influenciam a temperatura da água, informam de que as temperaturas em águas de superfície são influenciadas pelo período do dia e profundidade.

Dessa forma, vale ressaltar que, nos trechos P2 e P3, que apresentaram valores mais baixos para temperatura mesmo no verão, o registro da temperatura da água foi realizado entre 08h50min e 9h30min, respectivamente, período em que a incidência solar é menos significativa, podendo o horário de coleta ter propiciado baixos valores de temperatura nesse período.

A baixa temperatura da água, encontrada mesmo no período chuvoso no ponto 3, em relação aos demais pontos, pode ainda estar relacionada ao fato desse ponto possuir vegetação em seu entorno, como observado nas visitas de campo e mapa temporal, onde o sombreamento na água, oriundo da vegetação circundante, contribui para amenização de temperatura. Horne e Goldman (1994) registram a que mata ciliar, além de proteger o solo contra a erosão, ajuda no controle da temperatura.

É importante ressaltar que a temperatura é uma variável de grande importância, considerando a sua influência sobre as reações energéticas e ecológicas presentes no meio aquático (CONTE; LEOPOLDO, 2001).

Não foram registrados indícios de poluição térmica nos trechos urbanos do córrego das Pitas, fato positivo, visto que abastece o município de Araputanga e serve para a dessedentação de muitos animais de propriedades rurais existentes em seu entorno.

Em Mato Grosso, Araújo (2014) fez um estudo na região da microbacia do córrego do Meio, no município de Reserva do Cabaçal, encontrando também valores de temperatura da água mais baixos na estiagem (máxima de 25,5° C) e mais altos no período chuvoso (máxima de 26° C).

Com estudo semelhante, Souza et al. (2011) buscaram fazer o diagnóstico da qualidade da água do rio Alegria, em Medianeira, no Paraná, e também obtiveram baixos valores de temperatura da água no período de estiagem, quando os resultados variaram entre 10 e 17° C para esse parâmetro.

Frente à diversidade de resultados apresentados por outras pesquisas, vale ressaltar que o CONAMA, na Resolução nº 357/2005, não estabelece valores de referência para mínima e máxima de temperatura da água, Esse Conselho apenas apresenta, por meio da Resolução nº 430 de 2011, que complementa e altera a Resolução nº 357/2005, valores de referência para descarte de efluentes. Essas normativas fixam o limite de 40°C para os efluentes a serem descartados, acima desse valor, pode ocasionar a poluição térmica, o que seria fator limitante à vida dos seres aquáticos ali estabelecidos, principalmente peixes.

O aumento da temperatura da água provocaria a queda da taxa de oxigênio, uma vez que a solubilidade desse gás diminui, podendo ocasionar a morte de organismos, aumentando a ação decompositora de bactérias, tornando a água mais turva, prejudicando a passagem da luz e diminuindo a taxa de fotossíntese (COELHO, 2007). Como há menor produção de alimentos, mais organismos tendem a morrer, tornando essa água não só imprópria para seres humanos, mas também para outros seres (COELHO, 2007).

3.1.3 pH

Os maiores valores de pH (figura 14) foram encontrados durante o período da estiagem, variando de 6,79 (Ponto 4) a 7,47 (Ponto 3). Na cheia, os resultados encontrados para pH variaram entre 6,69 (Ponto 4) e 6,96 (Ponto 1), considerados, assim, mais baixos nesse período.

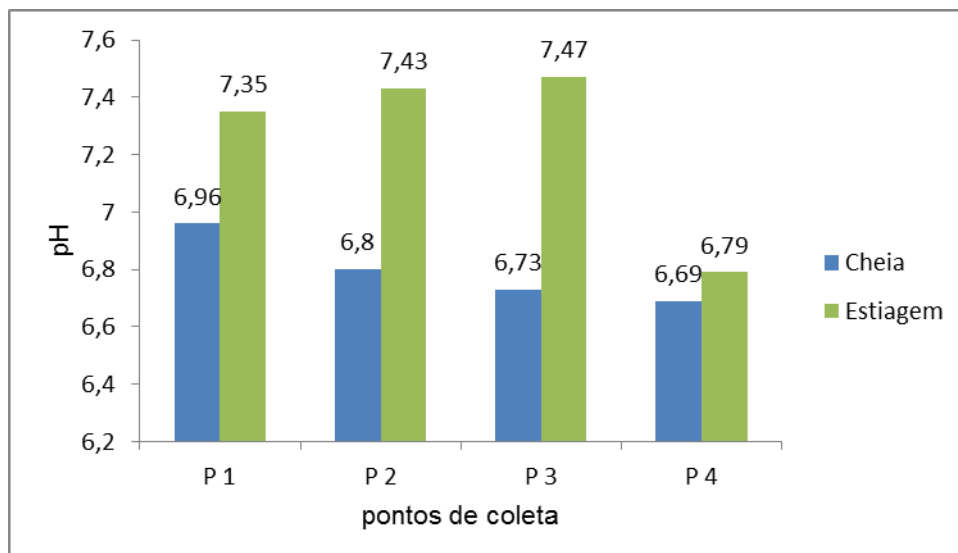


Figura 14 pH no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.

Comparando-se os dois períodos analisados, nota-se que a água apresentou-se mais ácida durante o período da estiagem. Pode-se atribuir esses resultados ao fato de possíveis substâncias oriundas de esgotos encontrarem-se mais concentradas nesse período.

Estudo similar, realizado por Bühler (2011) no rio Paraguai, em Mato Grosso, também indicou nos resultados água mais ácida no período de estiagem, fato também constatado por Machado, Becegato, Bittencourt (2009) no estudo realizado na bacia do rio Branco, no Paraná.

Em consonância com a presente pesquisa, Rafaeli Neto, Becegato e Cabral (2013), ao monitorarem a qualidade da água do rio Caveiras, no planalto serrano de Santa Catarina, verificaram que a mesma apresentou menor acidez da água com o acúmulo da precipitação.

Para Santos et. al. (2003), que caracterizaram a qualidade da água em bacias hidrográficas, valores de pH muito ácidos ou muito alcalinos podem estar associados à presença de dejetos domésticos ou industriais. É o caso do Ponto 3, que apresentou o maior valor de pH (7,47) em relação aos demais pontos por se localizar após o deságue dos dois afluentes urbanos (córregos Garrucha e Bacuri) e após o laticínio da cidade.

Pode-se, ainda, relacionar os valores de pH encontrados nos pontos 1, 2 e 3 à baixa concentração de fósforo, que ficou entre 0,04 e 0,07 no período de estiagem (tabela 6). Essa relação entre os resultados de pH e de fósforo também foi evidenciada por Hakamata, Hirata e Muraoka (1992) na avaliação

da qualidade da água rio Tsukuba, no Japão. No estudo, os pesquisadores atribuíram o valor de pH igual a 7,1 admitindo a baixa concentração de fósforo no ponto analisado.

A Resolução nº357 do CONAMA propõe um pH entre 6,0 e 9,0 para águas classe 2, classe a que pertence o córrego das Pitas. Desse modo, apesar das variações ocorridas nos dois períodos estudados do ano de 2014, todas as amostras estão dentro da normalidade.

3.1.4 Turbidez

O escoamento superficial (figura 15) permitiu que valores mais altos para turbidez fossem apresentados no período chuvoso, especificamente nos Pontos 2 e 4, que apresentaram 47,1 UNT e 71 UNT, respectivamente. Valores baixos para turbidez foram encontrados durante o período da estiagem, sendo o menor valor igual a 24,8 UNT no Ponto 1, não ultrapassando o valor de 37,7 nos demais pontos.

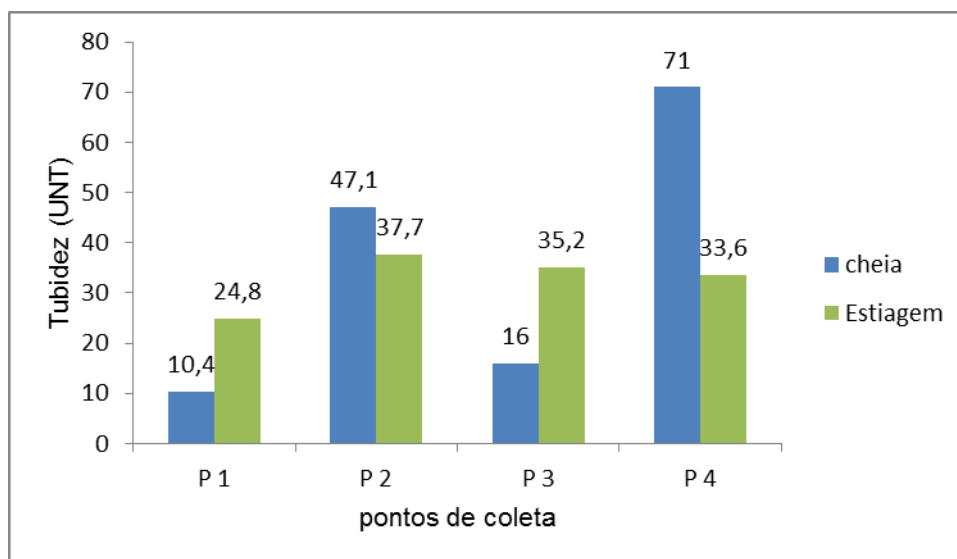


Figura 15 Turbidez no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.

Os resultados dos Pontos 2 e 4, durante o período chuvoso, podem estar associados ao transporte de partículas sedimentares (areia, silte e argila) que vão para o canal, resultante da erosão. Esse fato pode ser facilitado pela presença de estradas e declividade, visto que esses dois pontos localizam-se próximos a pontes e às estradas que dão acesso sítios, chácaras e fazendas.

Barlak, Epps e Phippen (2010), que fizeram o relatório da qualidade da água do rio Inglês, em Columbia, EUA, relatam que a alta densidade de estradas dentro da bacia sugere que, em algumas áreas, o escoamento dessas estradas tem o potencial de impactar os níveis de turbidez dentro do rio.

O Ponto 1 teve baixa turbidez mesmo na cheia, apresentando apenas 10,4 UNT para esse parâmetro. Nesse local, é feita a captação de água para o abastecimento do município e, por estar no alto curso do córrego, a deposição de sedimentos é menor, resultando menor turbidez.

Em observações de campo, foi possível verificar que realmente a água encontrava-se menos turva no Ponto 1. No Ponto 4, a situação é inversa, com água bastante turva. Pode-se perceber com isso a relação entre a quantidade de sedimento que entra no córrego pelo perímetro urbano no decorrer do canal, podendo citar, entre os fatores contribuintes para essa característica, a ausência de mata ciliar. Para a CETESB (2009), a erosão das margens dos rios em estações chuvosas, que é intensificada pelo mau uso do solo, é um exemplo de fenômeno que resulta em aumento da turbidez das águas.

Na pesquisa realizada por Zuffo et al. (2013) nas águas superficiais de Rondônia, os valores encontrados também foram abaixo de 100 UNT, exceto nos rios Mamoré e Madeira, onde nos pontos urbanos os valores foram mais altos, chegando a 180 UNT e 260 UNT, respectivamente. Os autores também relacionaram o resultado aos deflúvios.

A pesquisa realizada por Souza et al. (2012), no córrego Garrucha, destacou que a água do afluente do córrego das Pitas teve baixa turbidez, ficando entre 12 e 38 UNT. Pode-se considerar com esses dados que a turbidez da água do córrego das Pitas não é influenciada pela turbidez do córrego da Garrucha e sim pelo tipo de solo presente no local.

Andrade e Souza (2009), no estudo da sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas, relataram a presença abundante de areia e argila no médio e baixo curso e apontam essa característica como fator contribuinte para a turbidez do córrego das Pitas, característica desse canal urbano.

Schneider (2009), estudando a bacia do rio Pirapó, representada pelo ribeirão Maringá, no Estado do Paraná, traz valores menores para turbidez no período de estiagem, variando entre 15 UNT e 60 UNT, e maiores valores para o período de cheia, partindo de 30 UNT até alcançar 249 UNT. A autora conclui

que a turbidez foi causada pela presença de sólidos em suspensão, algas e microorganismos aquáticos que tendem a aumentar no período chuvoso.

Barlak, Epps e Phippen (2010) atribuíram os baixos valores de turbidez encontrados (0,13 UNT a 0,25 UNT) no rio Inglês ao fato de a maioria das estradas próximas ao rio terem seu entorno vegetado, reduzindo o escoamento, a turbidez e a possibilidade dos sólidos em suspensão entrarem no rio. Quando presente, a mata ciliar diminui a velocidade de entrada do sedimento trazido por chuvas para o leito do rio (KARR; SCHLOSSER, 1978).

No Brasil, a resolução CONAMA estabelece um valor para turbidez em águas classe 2 de até 100 UNT. Sendo assim, os valores encontrados nesta pesquisa estão dentro do limite estabelecido pelo CONAMA.

3.1.5 Oxigênio dissolvido

No período chuvoso (figura 16), foram verificados valores mais baixos para oxigênio dissolvido, sendo o maior valor igual a 4,68 mg/L, encontrado no Ponto 2. Quando da estiagem, os valores foram superiores, chegando a 5,7 mg/L (Ponto 1).

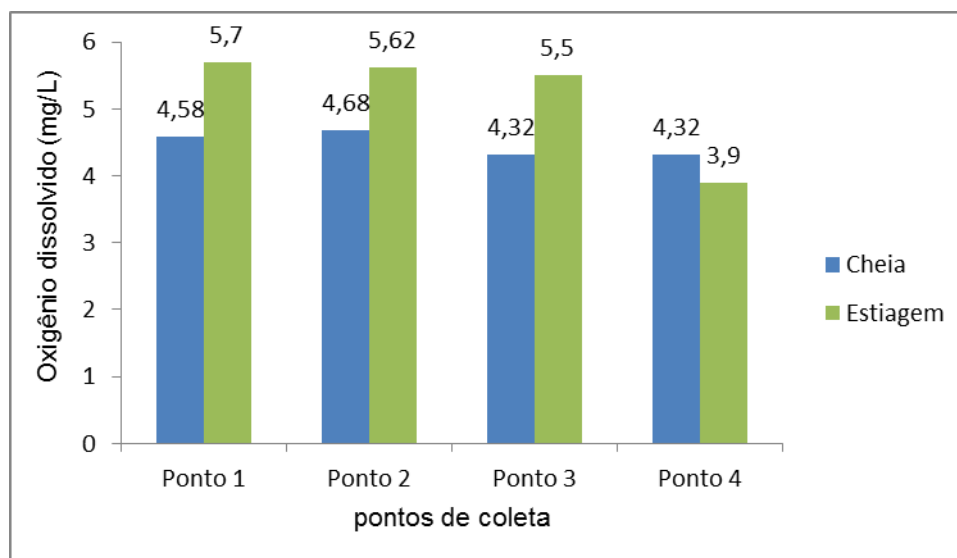


Figura 16 Oxigênio dissolvido no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.

A baixa concentração de oxigênio na água, durante o período chuvoso, também foi constatada no estudo sobre a qualidade da água do córrego Cacau

e da Água Servida no município de Confresa, Mato Grosso, realizado por Silva et al. (2014). Nessa pesquisa, detectou-se que os valores médios do oxigênio dissolvido na água *in natura* (sem tratamento) do córrego Cacau foram de 4,2 mg/L no mês de dezembro, possivelmente devido ao maior volume de enxurradas, decorrentes do excesso de chuvas na região, que trazem maior quantidade de matéria orgânica para o canal.

A escassez de oxigênio dissolvido nessa época do ano pode estar associada ao aumento de matéria orgânica nos cursos d'água comum no período chuvoso, que, segundo Valente et al. (2007), consome oxigênio, por meio da oxidação química e bioquímica, via respiração dos microrganismos.

A concentração de oxigênio dissolvido no córrego das Pitas no período de cheia pode estar relacionada aos valores elevados de amônia (tabela 6). Os maiores valores para amônia nesse período foram encontrados na época da cheia, especialmente nos Pontos 3 e 4, com 0,05 mg/L e 0,07 mg/L, respectivamente, contra 0,0 mg/L encontrado nos quatro pontos durante a estiagem, o que fez com que decrescesse a quantidade de oxigênio dissolvido.

Esses resultados corroboram Esteves (1998), os quais constataram que altas concentrações de amônia poderão influenciar fortemente a dinâmica do oxigênio dissolvido do meio, uma vez que, para oxidar 1,0 miligrama do íon amônio, são necessários cerca de 4,3 miligramas de oxigênio.

Usando metodologia semelhante, Goulart et al. (2013), no trabalho realizado no córrego do Geraldo, em Pará de Minas, MG, relacionaram ainda a oxigenação da água com a profundidade do canal e a presença de corredeiras resultantes de declive geológico do canal.

Os pesquisadores supracitados constataram em sua pesquisa o valor de 6,0 mg/L de oxigênio dissolvido. Esse valor foi inesperado para o ponto do córrego mais afetado por ações antrópicas e que recebe diariamente grande quantidade de esgoto doméstico não tratado e lixo em geral, sendo esperado um valor menor de oxigênio dissolvido. Esse alto valor encontrado, segundo os autores, atribui-se ao fato desse trecho do córrego ser um local de corredeira, com fluxo rápido e constante oxigenação.

Fazendo a mesma analogia com os dados da presente pesquisa, pode-se considerar que a oxigenação foi maior nos pontos em que houve maior

incidência de corredeiras vistas nas observações de campo do Ponto 1, porção mais alta do córrego em relação aos demais pontos.

Na época da estiagem, os valores encontrados ficaram acima do mínimo estabelecido pelo CONAMA, exceto no Ponto 4, parte mais crítica do córrego que obteve na análise apenas 3,9 mg de oxigênio dissolvido por litro nesse período. Isso pode estar relacionado à alta concentração de resíduos de diferentes origens presentes nesse ponto do córrego, ligado ao fato desse local encontrar-se no final do perímetro urbano e ter recebido a soma de dejetos em trechos anteriores.

Valores baixos como os encontrados no Ponto 4, quando da estiagem, não possibilitam a vida dos peixes, podendo causar sua mortandade, os quais geralmente não resistem a concentrações de OD em água inferiores a 4,0 mg/L (KEGLEY; ANDREWS, 1998; SCHNEIDER, 2009). A morte dos peixes foi relatada em entrevista por um morador das proximidades desse trecho do córrego. Nos demais pontos, nesse período, os valores de oxigênio dissolvido variaram de 5,5 mg/L, no ponto 1, a 5,7 mg/L encontrado no Ponto 3.

No relatório de monitoramento da qualidade de água, realizado nas bacias do rio Vermelho, rio Branco, rio Ouachita, rio São Francisco e rio Mississippi, no Estado do Arkansas, EUA, em 2012, as baixas concentrações de oxigênio dissolvido (2,0 mg/L) foram atribuídas ao aumento da demanda bioquímica de oxigênio (DBO), causado pelo enriquecimento orgânico, influenciado pelo período chuvoso, presença de algas planctônicas e alta turbidez.

A mesma relação é evidente na presente pesquisa quando se atenta para os valores maiores de turbidez encontrados no período chuvoso (figura 3, Ponto 4) e DBO elevada (figura 5).

A Resolução n.º 357/2005 do CONAMA estabelece, em seu artigo 15, o valor mínimo de 5 mg/L de oxigênio dissolvido para água classe 2 (BRASIL, 2005). Assim sendo, durante a época da cheia, todos os valores de oxigênio dissolvido estão abaixo do mínimo estabelecido; e, quando da estiagem, todos os pontos ficaram acima do proposto pelo CONAMA, exceto no Ponto 4.

3.1.6 Demanda bioquímica (DBO) e química de oxigênio (DQO)

Os pontos monitorados (figura 17) apresentaram valores maiores de DBO durante o período chuvoso, variando entre 6,47 mg/L e 11,99 mg/L, sendo o último valor obtido no Ponto 4. Durante a estiagem, os valores variaram entre 1,03 mg/L e 4,45 mg/L.

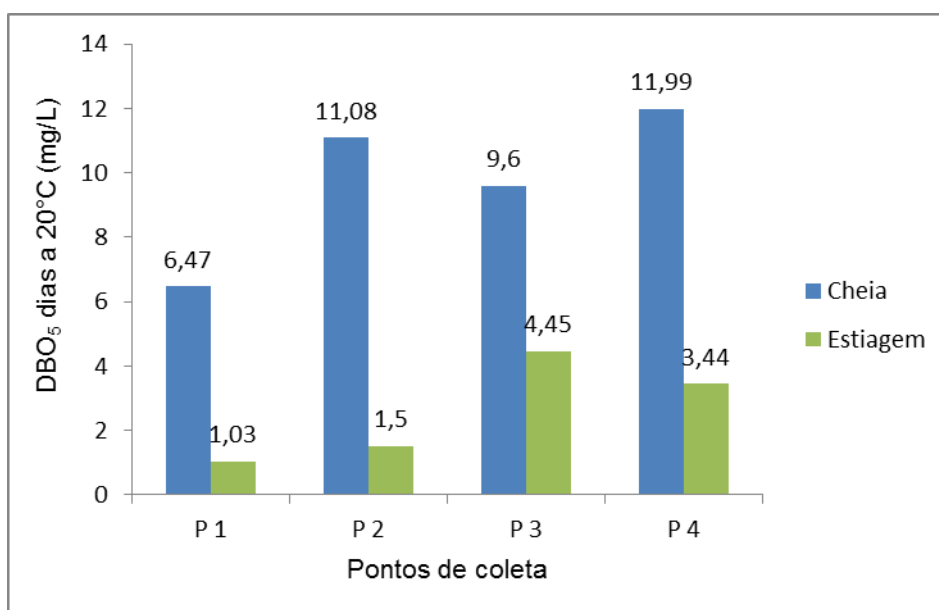


Figura 17 Demanda bioquímica de oxigênio no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.

Dourado et al. (2012) avaliaram parâmetros de qualidade de águas superficiais em córregos situados no município de Porto Nacional, TO, e encontraram uma correlação inversamente proporcional entre OD e DBO. Afirmaram que, à medida que o oxigênio eleva sua concentração, a DBO diminui, corroborando Latuf (2004) ao afirmar que a DBO é proporcionalmente inversa ao OD.

A Resolução nº 357/2005 do CONAMA estabelece que, para os cursos d'água enquadrados na "classe 2", como é o caso do córrego das Pitas, a DBO₅ não deve ser superior a 5 mg/L. Na situação de cheia, os quatro pontos em estudo tiveram valores que superaram o teto proposto pelo CONAMA, causado pelo aumento de matéria orgânica, sendo o córrego no período chuvoso classificado como água da classe 3, tornando-se assim imprópria para consumo caso não passe por um tratamento avançado.

No Ponto 4, foram encontradas concentrações ainda maiores de nitrogênio, fósforo, cálcio e magnésio, sendo esse local o mais afetado pelas atividades antrópicas. Nesse trecho, ocorrem diariamente grande lançamento de esgoto doméstico não tratado e lixo em geral. Segundo Esteves (1998), é a partir do processo de decomposição da matéria orgânica que ocorre a liberação da amônia para o meio.

Na situação de estiagem (figura 18), os valores de DQO ficaram dentro do aceitável pelo CONAMA. Conseqüentemente, os valores da DQO foram acompanhados pelos da DBO, apresentando valores maiores na época de cheia do que na de estiagem, nos quatro pontos em estudo.

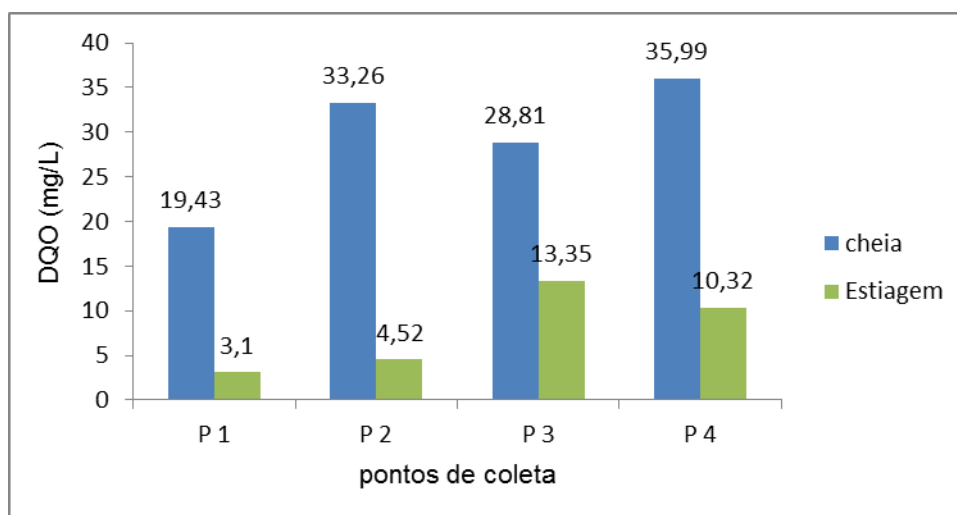


Figura 18 Demanda química de oxigênio no trecho urbano do córrego das Pitãs em Araputanga, MT.

A resolução CONAMA não estabelece referência legal alguma aos valores máximos e mínimos de DQO.

3.1.7 Condutividade elétrica e alcalinidade total

Os valores de condutividade elétrica encontrados (figura 19) variaram de 137,84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 206,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$, no período chuvoso e de 139,37 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 265,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na estiagem, sendo os valores menores verificados no Ponto 1 e os maiores no Ponto 4. A condutividade elétrica foi mais elevada no período de estiagem, evidenciando que a concentração de íons, fator que possibilita a condutividade elétrica (CETESB, 2009), foi maior nesse período.

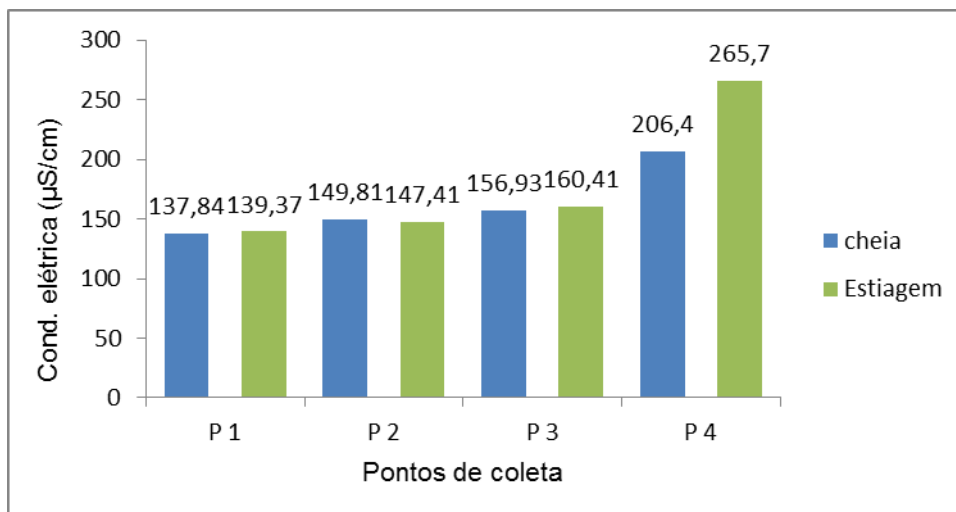


Figura 19 Condutividade elétrica no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.

Em situações de deslizamentos de terra, quando altos níveis de sólidos dissolvidos e em suspensão são introduzidos para o canal fluvial, os níveis de condutividade tendem a aumentar. Como tal, as alterações significativas na condutividade específica podem ser utilizadas como um indicador de potenciais impactos (BARLAK; EPPS; PHIPPEN, 2010).

Lima (2013), estudando o perímetro urbano do rio Cuiabá, em Mato Grosso, constatou valores mais baixos para condutividade elétrica, com mínimo de 19,0 $\mu\text{S/cm}$ e máximo 144,0 $\mu\text{S/cm}$, sem diferenças significativas entre os períodos de estiagem e chuvoso.

No estudo de monitoramento da qualidade da água da microbacia do Rio Catolé Grande, com coletas realizadas no rio Catolé, Duas Barras e Catolézinho, contidos em Itapetinga, no sudoeste da Bahia, Barreto, Rocha e Oliveira (2009) obtiveram altos valores para condutividade elétrica, na faixa de 9 $\mu\text{S/cm}$ a 997 $\mu\text{S/cm}$. Nesse trabalho a média geral do período de estiagem foi de 49,4 $\mu\text{S/cm}$ e, no período chuvoso, a média geral foi de 162 $\mu\text{S/cm}$. Em divergência com esta pesquisa, os valores apresentados pelos pesquisadores demonstraram que, no período chuvoso, os índices de condutividade elétrica foram mais altos. Os pesquisadores atribuíram os resultados mais baixos, encontrados na estiagem, à litologia local, constituída por rochas resistentes ao intemperismo, que é menos intenso nesse período.

Barlak, Epps, Phippen (2010), no estudo sobre a qualidade da água do rio Inglês, na cidade de Parksville, EUA, divulgaram que os valores variaram entre 21 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 139 $\mu\text{S}/\text{cm}$ com uma média de 66 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Os valores foram correlacionados com os fluxos hídricos, com mais alta condutividade durante baixos fluxos de verão (quando era menor a diluição) e valores de condutividade caindo durante o inverno (quando a diluição proporcionada pelas águas da chuva era maior).

A Resolução do CONAMA nº 357/2005 não estabelece valores para condutividade elétrica; entretanto, o limite máximo esperado para águas naturais é de até 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (BRIGANTE et al., 2003; SANTOS, 2007).

A figura 20 apresenta os valores para alcalinidade total quando pode ser notado que, na época da estiagem, a água apresentou-se menos alcalina do que na da cheia, variando seus valores entre 52,78 mg/L e 82,34 mg/L nesse período. No período da cheia, os valores variaram entre 54,59 e 63,44 mg/L.

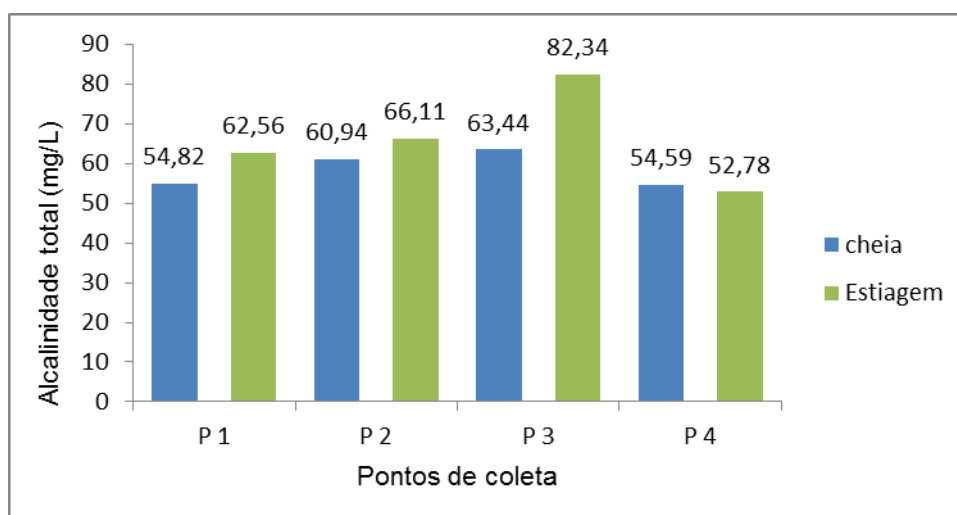


Figura 20 Alcalinidade no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.

A alcalinidade apresentou valores semelhantes entre os pontos. Não foi observada uma variação sazonal nítida, exceto no Ponto 3, cujo valor de alcalinidade foi ligeiramente maior na estiagem, se comparado aos demais resultados registrados nos dois períodos, provavelmente por maior concentração de esgotos visto que esse ponto localiza-se ao final da área urbana. Farias (2006), ao realizar monitoramento da qualidade da água na

bacia hidrográfica do Rio Cabelo, no município de João Pessoa, na Paraíba, atribuiu os valores máximos de alcalinidade à presença de esgotos.

3.1.8 Fósforo total

Os valores mais baixos para Fósforo Total (figura 21) foram verificados durante o período de estiagem, com mínimo de 0,04 mg/L (Ponto 1) e máximo de 0,12 mg/L (Ponto 4). No período chuvoso, o valor que se destacou foi o do Ponto 2, considerado o mais elevado, chegando a 2,17 mg/L, enquanto nos demais pontos foram apresentados valores entre 0,16 mg/L e 0,24 mg/L.

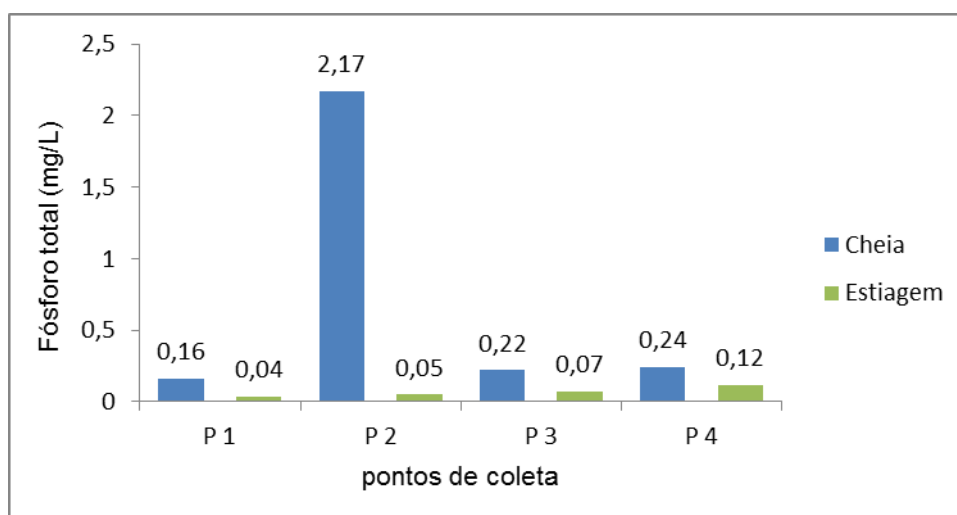


Figura 21 Fósforo total no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.

A discrepância aparente no Ponto 2 (cheia) pode estar ligada ao fato desse ponto localizar-se na área central da cidade, próximo à foz do córrego da Garrucha, o qual percorre vários bairros, recebendo dejetos e esgotos domésticos. Schneider (2009) reitera que as principais fontes de fósforo são os detergentes em geral, o que pode propiciar ambientes eutróficos.

Resultados similares foram encontrados por Silvino (2008), nos córregos do Moinho e Coxipó em Cuiabá, que apresentaram comportamento diferenciado frente à precipitação pluviométrica, porém com valores de fósforo mais baixos no período chuvoso (mínimo de 0,37 mg/L e máximo de 1,83 mg/L) do que no da estiagem (mínima de 0,27 mg/L e máxima de 1,99 mg/L). A

pesquisadora também atribuiu esses resultados aos lançamentos de esgotos domésticos.

Varol (2012) verificou valores de fósforo relativamente mais altos durante o período chuvoso, ao estudar a qualidade da água do rio Tigre, na Turquia, o qual apresentou, variação entre 0,017 e 0,844 mg/L em comparação a 0,060 mg/L a 0,442 mg/L do período de estiagem, atribuindo os altos valores do período chuvoso às práticas de uso da terra e desenvolvimento urbano.

A Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece, para águas doces de classe 2, fósforo total (ambiente lântico) até 0,030 mg/L, fósforo total (ambiente intermediário) 0,050 mg/L e, fósforo total (ambiente lótico), 0,1 mg/L. Dessa forma, sendo o córrego das Pitas classificado como classe 2, os dados mostram que todos os pontos na cheia apresentaram valores de fósforo acima do preconizado pelo o CONAMA, variando de 0,16 mg/L a 2,17 mg/L. Na época da estiagem, os resultados das análises apresentaram valores menores que o limite tolerável, exceto o Ponto 4, que atingiu o valor de 0,12 mg/L.

3.1.9 Nitrogênio total (NT) e nitrato

A figura 22 mostra os resultados para NT. O período de estiagem destacou-se pelos valores mais altos de NT, variando de 2,62 mg/L para 9,7 mg/L nos Pontos 1 e 4, respectivamente. Os valores mais baixos foram verificados no período de cheia, ficando entre 2,62 mg/L (Ponto 1) e 4,08 mg/L (Ponto 4).

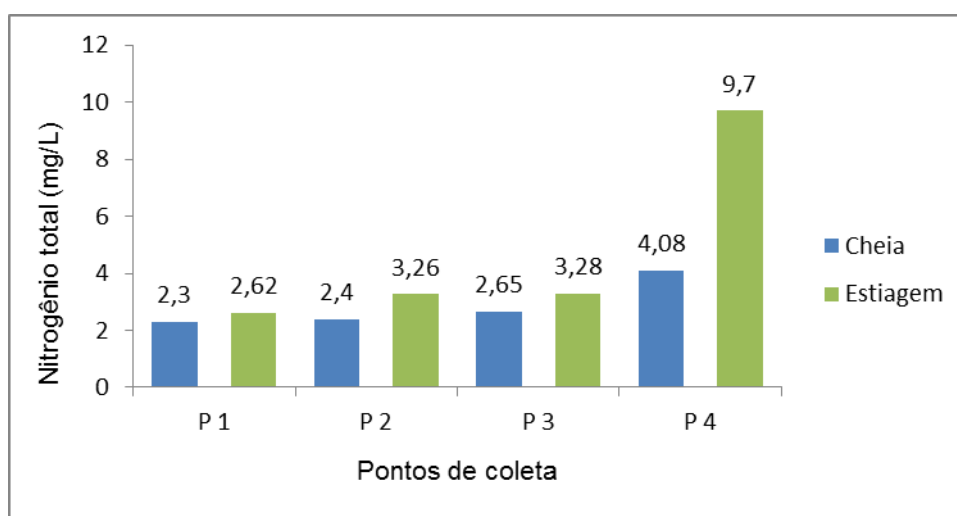


Figura 22 Nitrogênio total (NT) no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.

Carvalho e Siqueira (2011), estudando a qualidade da água do rio Meia Ponte, no perímetro urbano do município de Goiânia, Estado de Goiás, encontraram valores de NT que variaram de 0,80 mg/L a 5,00 mg/L.

A figura 23 mostra os valores para nitrato, que é forma de nitrogênio oxidada. Acompanhando os valores de nitrogênio, valores mais altos para nitrato foram verificados também na época da estiagem, com mínimo de 2,6 mg/L (Ponto 1) e máximo 9,67 mg/L (Ponto 2). No período da cheia, os valores variaram entre 1,61 mg/L e 2,55 mg/L.

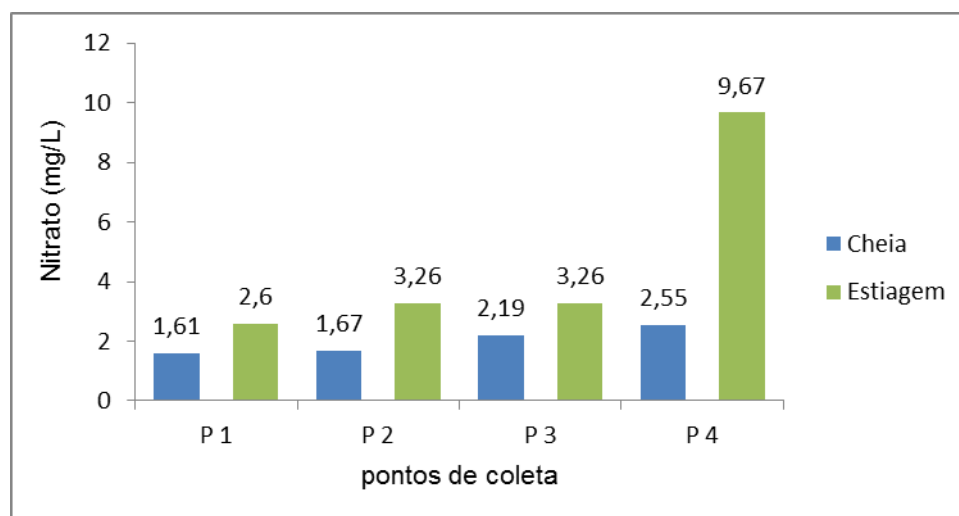


Figura 23 Nitrato no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.

Resultados semelhantes foram apresentados por Souza e Oliveira (2014), ao analisarem a qualidade da água do rio Vermelho, na cidade de Rondonópolis, Mato Grosso, no período de cheia, a partir de monitoramento limnológico, onde obtiveram resultados relativamente altos, entre 0,6 mg/L e 2,7 mg/L nos pontos em estudo. Esteves (2011) cita que o nitrogênio apresenta-se na água em sua forma oxidada como nitrato, indicando descarga de esgoto distante no corpo d'água.

Alves et al. (2012), no estudo da qualidade da água do Ribeirão das Abóboras, no município de Rio Verde, Goiás, obtiveram resultados para nitrato dentro das recomendações da legislação em vigor, com valores de 0,2 mg/L.

Níveis naturais de nitrato raramente excedem 0,10 mg/L, mas podem ser aumentados por águas residuais industriais e domésticas. Em áreas rurais, o uso de fertilizantes pode ser uma fonte significativa de contaminação por nitrato (RODRIGUES, 2008).

De acordo com o nível de concentração os nitratos são tóxicos, causando uma doença chamada metahemoglobinemia infantil, que é letal para crianças (o nitrato reduz-se a nitrito na corrente sanguínea, competindo com o oxigênio livre, tornando o sangue azul). O nitrato, por isso, é padrão de potabilidade, sendo 10 mg/L o valor máximo permitido pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde (CETESB, 2009).

O valor máximo de nitrato, permitido pela Resolução nº 357/2005 do CONAMA, é 10 mg/L. Em vista desse padrão estabelecido, todos os valores encontrados ficaram dentro do limite aceito pela resolução em vigor.

3.1.10 Sólidos totais

Os resultados obtidos (figura 24), tanto na época da estiagem quanto na da cheia, foram bastante semelhantes, variando de 60 mg/L (Ponto 4) a 100 mg/L (Ponto 2) no período de estiagem, e ficando entre 70 mg/L e 80 mg/L no período chuvoso, com valores relativamente mais baixos.

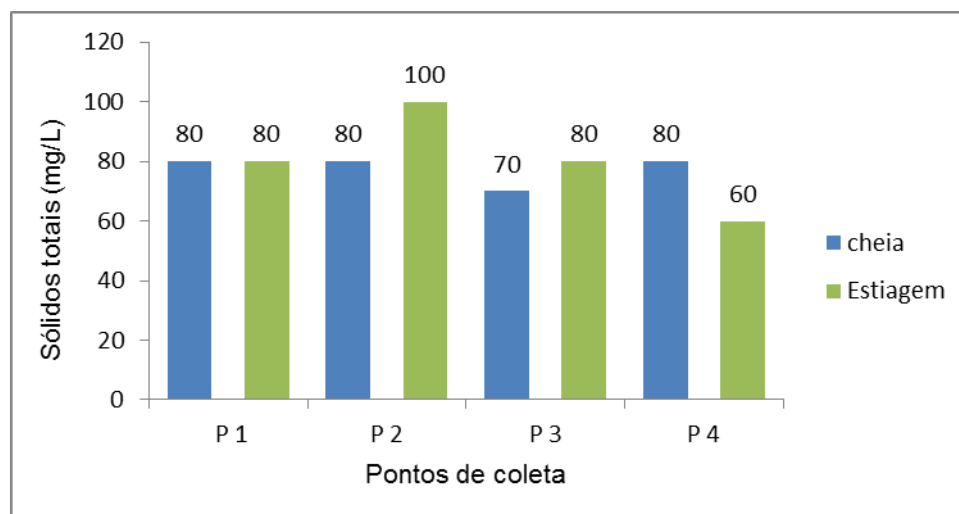


Figura 24 Sedimentos em suspensão no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.

Os sólidos totais são resultantes dos sólidos suspensos e dissolvidos de uma amostra em análise. O valor discrepante encontrado no Ponto 2, no período de estiagem, remete à presença de encostas nuas no canal.

Os resultados mais baixos para sólidos dissolvidos encontrados na época de cheia (mínimo de 70 mg/L e máximo de 80 mg/L) podem estar relacionados à diminuição de sólidos dissolvidos, que ocorre devido à diluição

da carga sólida frente ao acentuado volume de água típico do período chuvoso (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Souza, Sousa e Andrade (2014), no estudo sobre a bacia hidrográfica do rio Jauru e seus afluentes, discutiram sólidos em suspensão no alto, médio e baixo curso do rio Jauru e seus afluentes. As análises apresentaram resultados de menor concentração de sólidos em suspensão no alto curso e maior no baixo curso do rio Jauru e afluentes em estudo. Os valores menores encontrados também foram atribuídos à presença de mata ciliar.

Contrariamente à pesquisa de Souza, Sousa e Andrade (2014), na atual pesquisa, constatou-se que os sólidos em suspensão decaíram em direção à foz; porém, a consonância das duas pesquisas é a diminuição dos sólidos em suspensão devido à presença de mata ciliar, que diminui a entrada de sedimento para o canal (KARR; SCHLOSSER, 1978).

A resolução do CONAMA 357/05 estabelece o valor máximo de 500 mg/L de sólidos dissolvidos para os corpos d'água enquadrados na "classe 2". Todos os pontos em estudo no córrego das Pitas não alcançaram o limite preconizado pelo CONAMA.

3.1.11 Coliformes termotolerantes

A figura 25 ilustra a variação das concentrações de coliformes termotolerantes nos pontos de coleta ao longo do córrego em questão. É possível observar que os pontos amostrados tiveram valores mais altos na cheia, principalmente o Ponto 4 que apresentou quase o dobro (1.700 NMP/100 ml) do valor máximo aceitável (1.000 NMP/100 ml). Nos demais pontos, a variação foi de 740 NMP/100 ml a 850 NMP/100 ml.

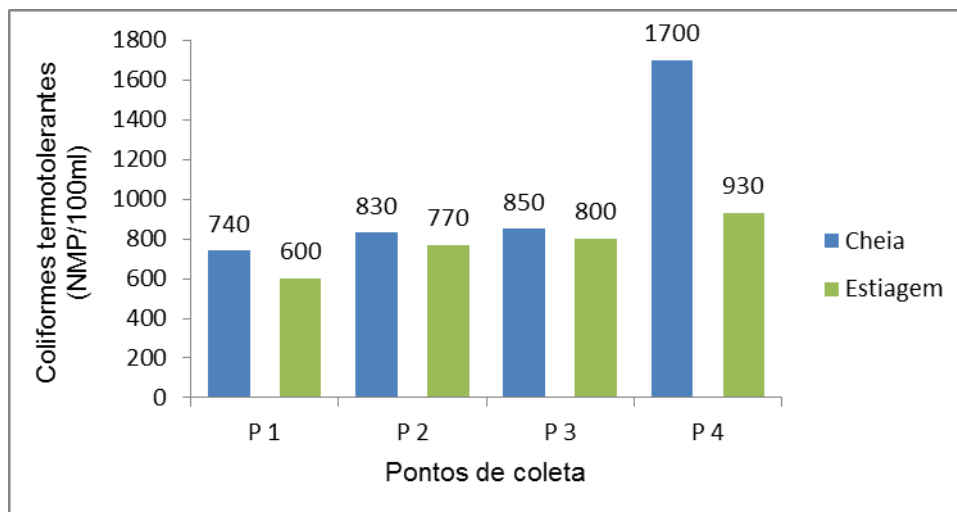


Figura 25 Coliformes termotolerantes no trecho urbano do córrego das Pitas em Araputanga, MT.

Durante o período da estiagem, os valores foram mais baixos, com variação de 600 NMP/100 mL a 930 NMP/100 mL. O Ponto 1 apresentou valores mais baixos, com 600 NMP/100 mL e 740 NMP/100 mL nos períodos de estiagem e cheia, respectivamente.

Araújo (2014), no estudo da microbacia do córrego do Meio, em Reserva do Cabaçal, também discutiu valores mais altos para coliformes totais no período chuvoso, obtendo na cheia resultado igual a 4.838 NMP/100 mL e na estiagem igual a 240 NMP/100 mL. A autora atribuiu os resultados à presença de área de pastagem para criação de gado que resulta em fezes bovinas e efluentes urbanos levados ao córrego com maior intensidade no período chuvoso.

A partir desse parâmetro, a resolução CONAMA classifica as águas doces como até 200 NMP/100mL como classe 1; com até 1000 NMP/100 mL em classe 2; com até 4000 NMP/100 mL, como classe 3; logo, o córrego das Pitas classifica-se como classe 1 em todos os pontos preestabelecidos na área de pesquisa, exceto o ponto 4, que no período chuvoso é considerado da classe 3.

3.2 Índice de Qualidade das Águas (IQA)

A classificação da água coletada nos quatro pontos, no período de cheia e de estiagem, de acordo com o IQA, está disposta na tabela 7.

Tabela 7 Classificação do Índice de Qualidade da Água no trecho urbano do córrego das Pitas, Araputanga - MT.

Período	Ponto	Valor do IQA	Classificação
Cheia	P1	62	Boa
	P2	47	Regular
	P3	57	Boa
	P4	51	Regular
Estiagem	P1	67	Boa
	P2	64	Boa
	P3	62	Boa
	P4	53	Boa

A maioria dos pontos amostrados teve a água classificada como boa, de acordo com o IQA adaptado pela CETESB, para os meses de março (representando o período de cheia) e agosto (representando a estiagem) do ano de 2014. Os trechos que apresentaram menor pontuação foram os Ponto 2 e Ponto 4, tanto na época da cheia quanto na estiagem e as variáveis que mais contribuíram para isso foram: temperatura, coliformes termotolerantes, nitrogênio total e DBO, pois seus valores foram mais elevados em relação aos encontrados nos outros pontos em estudo.

Essas interferências negativas atribuídas ao Ponto 4 podem estar vinculadas à localização, visto que fica ao final da área urbana do município, onde o córrego já recebeu esgotos de diversas origens, além dos afluentes.

Bühler (2011), no estudo sobre a qualidade da água do Rio Paraguai, também encontrou valores mais baixos de IQA em pontos localizados após as indústrias e relacionados aos maiores valores de coliformes termotolerantes.

A DBO menor, apresentada pelo Ponto 1, tanto na época da cheia quanto na da estiagem, contribuiu para os maiores valores de IQA apresentados.

O IQA classificou como boa a qualidade da água nos quatro pontos em estudo no período de estiagem; porém, com 14 pontos de diferença entre os Pontos 1 e 4. Essa variação é decorrente das atividades e impactos oriundos da ocupação no entorno do córrego. Bollmann e Edwiges (2008), no estudo que avaliou a qualidade das águas do rio Belém, Curitiba, PR, identificaram a

mesma relação ao constatarem diferença próxima de 20 pontos, apresentando tendência de piora ao longo do canal principal do rio em direção à sua foz.

É importante ressaltar que o IQA sintetiza informações sobre os corpos hídricos utilizados para abastecimento público e apresenta limitações ao deixar de contemplar a presença de substâncias tóxicas na sua análise como, por exemplo, metais pesados e pesticidas; logo, deve-se avaliar em que momentos esse índice pode (e deve) ser utilizado como um indicador da situação de uma bacia hidrográfica.

3.3 Índice de Estado Trófico (IET)

A variação dos índices de estado trófico encontrados nos pontos analisados nos períodos de cheia e estiagem estão apresentados na tabela 8.

Tabela 8 Classificação do Índice de Estado Trófico obtida no trecho urbano do córrego das Pitas, Araputanga - MT.

Período	Pontos	Resultado IET	Classificação do IET
Cheia	P1	74	hipereutrófico
	P2	75	hipereutrófico
	P3	77	hipereutrófico
	P4	82	hipereutrófico
Estiagem	P1	78	hipereutrófico
	P2	82	hipereutrófico
	P3	82	hipereutrófico
	P4	97	hipereutrófico

É possível verificar nos resultados e classificação do IET, dispostos na tabela 8 que, em todos os pontos analisados, tanto na época da cheia quanto na da estiagem do ano de 2014, a água apresentou grande enriquecimento por nutrientes (hipereutrófico); porém, no período da estiagem, os valores que permitiram essa classificação foram maiores do que no da cheia. Sobre isso, Da Silva e Esteves (1995) relatam que profundidades reduzidas, característica do córrego das Pitas na época da estiagem, permitem ressuspensão do sedimento pela ação do vento e a consequente reoxidação de nutrientes junto à coluna d'água.

É importante esclarecer que, embora a classificação tenha sido toda hipereutrófica, não foram visualizadas no trecho em estudo, durante as observações de campo, sinais mais evidentes de eutrofização, como

crescimento excessivo de macrófitas aquáticas ou peixes mortos, apenas o cheiro desagradável (odor fétido da água) próximo ao Ponto 4, relatado pelos entrevistados. O elevado teor de fósforo (figura 21), encontrado nas amostras analisadas, contribuiu para essa classificação hipereutrófica, referente ao IET.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo mostrou a qualidade da água do principal canal urbano da cidade de Araputanga no período de cheia e de estiagem do ano de 2014. Foi possível constatar que, em todos os pontos previamente selecionados (P1- captação de água, P2- centro, P3- pré- indústrias e P4- pós-indústrias), as características físico-químicas e biológicas da água estiveram em sua maioria de acordo com o que a Resolução CONAMA propõe para águas lóxicas classe 2, destinadas ao abastecimento público, após tratamento convencional.

Entre as variáveis físico-químicas avaliadas, a temperatura da água do canal urbano esteve mais reduzida na época da estiagem, o que pode estar associado às temperaturas mais baixas, comuns neste período. Na cheia a temperatura esteve mais alta, nos quatro pontos selecionados, porém sem constatação de poluição térmica.

A análise do pH, variável estudada que influencia os processos biológicos e químicos, mostrou que a água apresentou-se mais ácida na estiagem. O CONAMA estabelece valores entre 6 e 9, por isso, todos os pontos apresentaram valor dentro do padrão de normalidade.

A turbidez, causada na água por materiais em suspensão, responsável pela qualidade estética da água destinada ao abastecimento público e influência no custo do tratamento, mesmo com valores mais altos no período da cheia do que no da estiagem, apresentou valores abaixo do máximo preconizado pelo CONAMA, que é de até 100 UNT.

Quanto ao oxigênio dissolvido, resultado que revela a possibilidade de manutenção da vida dos organismos aeróbios, o CONAMA propõe o mínimo de 5,0 mg/L. Os resultados apresentaram que manutenção de oxigênio não é possível na época da cheia, pois todos os valores de OD ficaram abaixo do

mínimo estabelecido pelo CONAMA; época da, apenas o Ponto 4 ficou abaixo do mínimo.

Em relação à condutividade elétrica e alcalinidade, os índices mostraram valores fora da faixa ideal preconizada pelo CONAMA, principalmente na época da estiagem.

O fósforo total no período da estiagem foi menor que o aceitável. No momento da cheia, todos os resultados foram superiores aos índices determinados.

No que toca ao nitrogênio total e ao nitrato, forma mais comum de nitrogênio, que dispõe sobre a estreita relação do canal com fatores de contaminação, em todos os pontos, tanto na época da cheia quanto na da estiagem, os resultados foram menores que o máximo recomendado pelo CONAMA que é de 10 mg/L de nitrato. O nitrogênio, nos dois momentos, estiagem e cheia, ficou dentro do normal, exceto o Ponto 4, que mostrou condições sanitárias inadequadas.

Os valores para sólidos dissolvidos das amostras foram mais baixos no período da cheia do que no da estiagem, e isso está relacionado à menor concentração de resíduos com o aumento do volume de água.

O Ponto 4 também se ressaltou em relação aos coliformes termotolerantes, pois somente ele, entre todos os outros pontos analisados, apresentou na época da cheia o valor que excedeu ao tolerado pelo CONAMA.

Os resultados do IQA foram melhores no momento da estiagem do que no da cheia, sendo a água classificada como boa em todos os pontos no período de estiagem. Na cheia, dois pontos (P2 e P4) tiveram suas águas classificadas como regular, decorrente ao fato das descargas de efluentes serem maiores nesse período, sendo um desses locais no centro da cidade, onde o córrego das Pitas recebe o córrego da Garrucha (P2) e outro após as indústrias (P4). O IET foi alto, sendo todo o trecho estudado classificado como hipereutrófico.

Foi possível constatar que, em todos os pontos previamente selecionados (P1- captação de água, P2- centro, P3- pré- indústrias e P4- pós-indústrias), as características físico-químicas e biológicas da água estiveram em sua maioria de acordo com o que a Resolução nº 357/2005 CONAMA propõe para águas lóxicas classe 2. Assim, pode ser considerado que, no ano

de 2014, o Ponto 1 apresentou qualidade mais adequada e o Ponto 4 mais fragilizado pelas atividades antrópicas, com declínio de qualidade da nascente à foz.

Apesar dos resultados estarem em sua maioria de acordo com os padrões da legislação do CONAMA, os dados evidenciaram que o córrego das Pitas está sofrendo impacto ambiental em sua qualidade a partir da entrada de esgoto urbano e industrial detectado nos pontos P2 e P3. Os dados mostram que o município apresenta carência em relação às políticas públicas de combate efetivo aos esgotos clandestinos.

O estudo realizado neste canal não pode ser considerado conclusivo. Serve apenas como base para futuras pesquisas, visto que investigações mais detalhadas devem ser realizadas, contemplando mais períodos de amostragem, a fim de elucidar, com uma maior consistência de dados, a influência do uso da terra e o crescimento urbano sobre a qualidade da água do córrego das Pitas em Araputanga.

5. RECOMENDAÇÕES

A população da cidade de Araputanga deve ser esclarecida quanto aos riscos à saúde que o esgoto representa e que esse canal urbano é responsável pelo abastecimento público, por isso deve ser preservado.

Para isso, trabalhos de recuperação que englobem restauração das matas ciliares, tratamento e destino adequado de esgoto referente ao córrego das Pitas devem começar o mais rápido possível. Urgem projetos oriundos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente que envolvam atividades escolares e sensibilizem também a população mais jovem sobre a importância do córrego, visto que a maioria das pessoas não conhece o canal.

É importante ressaltar que é possível, por meio de uma gestão ambiental eficiente, a cidade desenvolver-se industrialmente, aumentar o número de bairros, desde que isso aconteça de forma planejada.

Em próximos trabalhos no córrego das Pitas, deve-se ampliar o número de amostragem e observações em campo, para que seja reunido mais detalhes da qualidade da água. Da mesma forma, requer-se um conhecimento maior da biodiversidade aquática que ainda carece de estudos, visando ampliar o

conhecimento para sua melhoria, favorecendo uma apreciação holística da situação.

A realização do presente estudo mostra que é necessária uma fiscalização mais eficaz dos órgãos competentes dos poluidores em potencial dos recursos hídricos implantados na região e a ampliação da estação de tratamento de esgoto no município. É necessário que ambos (empresas e poder público) busquem a proteção dos recursos hídricos, proporcionando melhor saúde à população local.

A proposta de implantação de monitoramentos da água do córrego, a fim de avaliar o grau de influência das atividades antrópicas sobre a qualidade da água do córrego das Pitas, no perímetro urbano de Araputanga, deve ser colocada em prática pela secretaria municipal responsável. Igualmente, deve ser reativado o Conselho Municipal de Meio Ambiente, há algum tempo inativo.

A implantação de infraestrutura para tratamento do efluente urbano está em tramitação e deve ser agilizada, pois cuidar do córrego das Pitas é uma responsabilidade de todos os munícipes.

6. REFERÊNCIAS

ALVES, W. S. et al. **Avaliação da qualidade da água por meio de análises físico-químicas**. Congresso de Pesquisa e Pós-Graduação do Câmpus Rio Verde do IFGoiano. nov. 2012. Disponível em: <<http://rioverde.ifgoiano.edu.br/wpcontent/uploads/dppg/resumos/iniciacao/cienciasambientais/AvaliaC3%A7%C3%A3o-da-Qualidade-da-%C3%81gua-por-Meio-de-An%C3%A1lises%C3%ADsico-Qu%C3%ADmicas.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2014.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standart Methods for the Examination for Water and Wastewater (APHA)**, 14^a ed., Washington D.C.1996.

ANA. Agência Nacional das Águas. **Água subterrâneas**. Disponível em <www.ana.gov.br/.../aguasSubterr/EstudoAguasSubterraneasANA22-08-02.doc>. Acesso em: 12 jul. 2014.

ANDRADE, L. N. P. S.; SOUZA, C. A. Sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitãs: análise batimétrica e transporte de sedimentos. **Revista Geociências**. v. 28, n. 4. São Paulo: UNESP, 2009. p. 387-400.

ARAÚJO, M. B. **Diagnóstico ambiental voltado a subsidiar ações de recuperação e conservação dos recursos hídricos**. Região da microbacia do córrego do Meio, Reserva do Cabaçal, MT. 2014. 97 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos. Universidade Federal de Mato Grosso, UNEMAT, Cuiabá, MT, 2014. Disponível em: < <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fsite1382111431.provisorio.ws%2Fpublicacoes%2Fdissertacoes%2FPublica%25C3%25A7%25C3%25B5es%2FDisserta%25C3%25A7%25C3%25B5es%2FTurma%25202012%2FDISSERTA%25C3%2587%25C3%2583O%2520Mirian%2520Braga%2520de%2520Araujo.pdf%2Fdownload&ei=8MTkVIWHKPC0sASL34KgCA&usg=AFQjCNEIHJQAPq0NjhBEI7bvC3N0fD3phg&bvm=bv.85970519,d.cWc>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

ASSOCIACAO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. **NB-592**: projeto de estação de tratamento de água para abastecimento publico. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

BARLAK, R.; EPPS, D.; PHIPPEN, B. **Water Quality Assessment and Objectives for the Englishman River Community Watershed**. 87 f. Monografia eletrônica, Proteção da Água e Divisão de Sustentabilidade Ambiental, 2010. Disponível em: < <https://manningelliott.com/sites/default/files/EnglishmanRiverRecoveryPlan.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

BARRETO, L. V.; ROCHA, F. A.; OLIVEIRA, M. S. C. Monitoramento da qualidade da água na microbacia hidrográfica do rio catolé, em Itapetinga-BA. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 5, n. 8, 2009.

BARTH, F. T.; BARBOSA, W.E.S. **Apostila Recursos Hídricos**. 1999. Disponível Em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.pha.poli.usp.br%2FLeArq.aspx%3Fid_arq%3D5442&ei=LXGHVfOPL7K1sATso6QAQ&usg=AFQjCNH3hLPXPaeEExGQnkWsyIGzoqTpT4w&bvm=bv.96339352,d.cWw>. Acesso em: 15 out. 2014.

BOLLMANN, H. A.; EDWIGES, T. Avaliação da qualidade das águas do Rio Belém, Curitiba-PR, com o emprego de indicadores quantitativos e perceptivos. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. v. 13, n. 4, Rio de Janeiro, out./dez., 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522008000400013>. Acesso em: 12 nov. 2014.

BRANCO S.M. **Hidrobiologia aplicada à Engenharia Sanitária**. São Paulo, CETESB, p. 453-706, 1981.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA **Resolução nº357, de 17 de março de 2005**.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (PCBAP) – Subcomponente Pantanal. Programa Nacional do Meio Ambiente. **Análise integrada e prognóstico da bacia do Alto Paraguai**. Brasília: MMA/SEMAM/PNMA, v.3, 370p, 1997.

_____. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=510125>>. Acesso em: 12 jul. 2014.

_____. **Portaria 518**. Estabelece os procedimentos relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. Diário Oficial da União de 26 de março de 2004.

_____. **Resolução no. 357**. 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. Diário Oficial da União de 18 de março de 2005.

BROWN, T. C.; FROEMKE, P. **Nationwide Assessment of Nonpoint Source Threats to Water Quality**. Revista Bio Science, vol. 62 nº 2, fevereiro de 2012.

BRIGANTE, J. et al. Caracterização física, química e biológica da água do rio Mogi Guaçu. In: BRIGANTE, J.; ESPÍNDOLA, E.L.G. (Org.) **Limnologia fluvial**. São Carlos: Editora Rima, 2003.

BÜHLER, B. F. **Qualidade da água e aspectos sedimentares da bacia hidrográfica do Rio Paraguai no trecho situado entre a Baía do Iate e a região do Sadao, município de Cáceres (MT), sob os enfoques quantitativos e perceptivos**. 2011. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ciências

Ambientais). Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais. Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Cáceres, MT, 2011.

CARVALHO, G. L.; SIQUEIRA, E. Q. Qualidade da água do rio Meia Ponte no perímetro urbano do município de Goiânia, Goiás. **REEC-Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, Goiânia, n. 2, v. 1, p 19-33, 2011.

CESA, M. V. A influência da ocupação humana na qualidade da água dos recursos hídricos do ribeirão da ilha. **Anais...** XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, São Paulo, 2007.

CETESB (Companhia de Tecnologia Ambiental do estado de São Paulo). **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Carlos Jesus Brandão [et al.]. São Paulo: CETESB; Brasília; ANA, 2011. Disponível em: <<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.conhecer.org.br%2Fenciclop%2F2013a%2Fbiologicas%2Fcoleta%2520de%2520agua.pdf&ei=dXaHVe2HHsrLsASOIafACA&usg=AFQjCNHDSQI7WKXQJsjGevJdTepSxZH1iA&bvm=bv.96339352,d.cWw>>. Acesso em : 23 fev. 2015.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, São Paulo (2006). **Relatório da qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2005/CETESB**. São Paulo: CETESB. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Água/rios/variaveis.asp#fósforo>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

_____. (2009). **Relatório da qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2008/CETESB**. São Paulo: CETESB. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Água/rios/variaveis.asp#fósforo>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

_____. (2009). **Relatório da qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2008/CETESB**. São Paulo: CETESB. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Água/rios/variaveis.asp#fósforo>>. Acesso em: 28 abr 2014.

_____. **Guia de coleta e preservação de amostras de água**. São Paulo: Ed. CETESB, 2005.

COELHO, A. R. **Dinâmica fluvial e qualidade da água da bacia de drenagem do ribeirão Maringá**: contribuição para o planejamento e gestão ambiental. 2007. 124 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Estadual de Maringá, PR, 2007. Disponível em: <<http://sites.uem.br/pge/documentos-para-publicacao/dissertacoes-1/dissertacoes/Dissertacao%20Mestrado%20Adilson.pdf>>. Acesso em: 10 nov.2014.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res_35705.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2014.

CONTE, M. L.; LEOPOLDO, P. R. **Avaliação de recursos hídricos: Rio Pardo, um exemplo**. São Paulo: Editora UNESP, 2001.

CUNHA, S. B. Bacias hidrográficas. In: CUNHA, S. B.; GERRA A. J. T. (Org.). **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, p. 229-265.2003.

_____. **Geomorfologia fluvial**. In: CUNHA, S. B.; GUERRA A. J. T. (Orgs.). **Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações**. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 3ª ed.p. 229 – 265.2009.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Degradação ambiental. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). **Geomorfologia e meio ambiente**. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

DA SILVA, C.J.; ESTEVES, F.A. Dinâmica das características limnológicas das baías Porto de Fora e Acurizal (Pantanal de Mato Grosso) em função da variação do nível da água. **Oecologia Brasiliensis**. Rio de Janeiro, v 1, p. 47-60, 1995

DOURADO, D. P.. **Estudo de indicadores da qualidade da água em mananciais superficiais do Pólo de Fruticultura Irrigada São João. VII CONNEPI**, 2012. Disponível em:<<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/4547/1679>>. Acesso em: 21 nov. 2014.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

FARIAS, M. S. S. **Monitoramento da qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Cabelo**. 2006. 136 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Paraíba, 2006. Disponível em: <http://www.deag.ufcg.edu.br/copeag/teses_2006/tese%20sally.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2014.

GOULART, M.; ELIAS, T. S.; MARINHO, A.; ALVES, A. O. **Avaliação preliminar da qualidade da água do córrego do Geraldo (Pará de Minas, MG) com base em parâmetros físico-químicos, indicadores microbiológicos e bioindicadores**. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCIQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.fapam.edu.br%2Fadmin%2Fupload%2FARTIGO.pdf&ei=nrp0VJL4DIubgwTc6YOIBA&usg=AFQjCNFjTLJipeMiUJRk_n3YHzHkE06Oew&bvm=bv.80185997,d.eXY>. Acesso em:

20 nov. 2014. **Anais**. Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Calda vol. 6 n.1, 2014.

GONÇALVES, E. M. **Avaliação da qualidade da água do Rio Uberabinha – Uberlândia, MG**. 2009. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) Programa de Pós-Graduação em Tecnologia dos Processos Químicos e Bioquímicos. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, 2009.

GUERRA, A. J. T. Processos erosivos nas encostas. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 8 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

Hakamata, T.; Hirata, T.; Muraoka, K. **Evaluation of Land Use and River Water Quality of the Tsukuba Mountains Ecosystem, Japan**. *Revista Catena*, v. 19, p. 427- 439 , 1992.

HESPANHOL, I. **Potencial de reuso de água no Brasil: agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos**. São Paulo, 2001. Separata de: Resumo de trabalhos técnicos III ENCONTRO DAS ÁGUAS, Chile, 2001.

KARR, J. R.; SCHLOSSER, I. J. **Water resources and the landwater interface**. *Science*, v. 201, p. 229-234, 1978.

KEGLEY, S.E.; ANDREWS, J. **The chemistry of Water**. Sausalito, CA: University Science Books, 1998.

KNAPIK, H. G.; FRANÇA, M. S.; SCUISSIATO, C. *et al.* **Avaliação da qualidade da água na bacia do alto Iguaçu: aspectos conceituais sobre monitoramento, modelagem e dinâmica da matéria orgânica**. II Simpósio de Recursos hídricos Sul-Sudeste. São Paulo, 2008.

KRATZER, C.R.; BREZONIK, P.L. **A Carlson-type trophic state index for nitrogen in Florida lakes**. *Water. Res. Bull.* p. 713-715 v 17, 1981.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1986. 231 p.

LATUF, M. O. Diagnóstico das águas superficiais do Córrego São Pedro, Juiz de Fora, MG. **Geografia-Londrina**. v 13. n. 1, jan./jun. 2004. Disponível em: <<http://www.geo.uel.br/revista>>. Acesso em: 10 out. 2014.

MACHADO, W. C. P.; BECEGATO, V. A.; BITTENCOURT, A. V. Anthropogenic influence in the water quality of the river basin that supplies the Pato Branco Municipality, PR. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 52, n. 1, p. 221- 232, 2009.

NAGHETTINI, C.M.da. **Bacia hidrográfica**. Disponível em <<http://www.etg.ufmg.br/tim1/bacia%20hidrografica.doc>>. Acesso em: 13 set. 2014.

NEIMAN, J. A. **Análise das condições atuais do córrego Garrucha no perímetro urbano de Araputanga**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia). Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Cáceres, MT, 2008.

QUILBÉ, R.; ROUSSEAU, A. N.; MOQUET, J. S.; TRINH, N. B.; DIBYKE, Y.; GACHON, P.; CHAUMONT, D. **Assessing the effect of climate change on River Flow Using General Circulation Models and Hydrological Modelling** – Application to the Chaudiéri River, Québec, Canada. Canadian Water Resources Journal. Revue Canadienne des ressources hydriques. Vol. 33(1), p. 73-94. 2008. Disponível em: <<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.tandfonline.com%2Fdoi%2Fpdf%2F10.4296%2Fcwrj3301073&ei=LK2BVbbQJlzsATRm4CgAw&usg=AFQjCNETexcbLh2PYPjS9u9IYUZoxIKjQw&bvm=bv.96041959,d.eXY>>. Acesso em: 12 de out. 2014.

RAFAELI NETO, S. L. L.; BECEGATO, V. A.; CABRAL, J. B. P. Monitoramento da qualidade da água do rio caveiras no planalto serrano de Santa Catarina com suporte de tecnologias de geomática. **Boletim Goiano de Geografia**. v. 33, n. 1, p. 17-36, jan./abr., 2013.

SANTOS, G. V. Análise hidrológica e sócio ambiental do córrego Romãos dos Reis, Viçosa (MG). **Revista Árvore**. n. 5, v. 31, 2007.

SANTOS, S.A.M.; SCHIAVETTI, A.; DEBERDT, A.J. Qualidade da Água. In: SCHIEL, D.; MASCARENHAS, S.; VALEIRAS, N.; SANTOS, S.A.M. (Orgs) **O estudo de bacias hidrográficas: uma estratégia para a educação ambiental**. São Carlos: Editora Rima, 2003. p. 65-72.

SÃO PAULO (Estado), Secretaria de Meio Ambiente. **Qualidade das águas interiores de São Paulo**. São Paulo: CETESB, 2006.

SCHNEIDER, R. M. **Qualidade da água e deposição de sedimentos em trechos da bacia hidrográfica do rio Pirapó representados pelo ribeirão Maringá**. 2009. 154 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, PR, 2009. Disponível em: <<http://nou-rau.uem.br/nou-rau/document/?code=vtls000178956>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

SEPLAN. **Zoneamento socioeconômico-ecológico: levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos do Estado de Mato Grosso**. Nível Compilatório. Cuiabá, MT, 2004.

SILVA, E. S.; CASTRO, J. G. D.; RAMOS, P. R. ; SOBRINHO, J. P. C.. **Qualidade da água do córrego cacau e da água servida no município de Confresa – Mato Grosso**. XI Congresso Nacional de Poços de Calda. Poços de Calda- Minas Gerais, 2014. Disponível em: <<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB0QFjAA>>

&url=http%3A%2F%2Fmeioambientepocos.com.br%2Fportal%2Fanais%2F2014%2Farquivos2014%2FQUALIDADE%2520DA.doc&ei=rwB7VMGJCCSigwT5l4Bo&usg=AFQjCNEXJdvGyrprdZK2R_I3YEIDgbJYPg&bvm=bv.80642063,d.eX>. Acesso em: 15 nov. 2014.

SILVINO, A. N. O. **Avaliação e modelagem da qualidade da água da bacia do rio Coxipó, no município de Cuiabá, MT.** 2008. 145 f. Dissertação (Mestrado em Física). Programa de Pós-Graduação em Física e Meio Ambiente. Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Cuiabá, MT, 2008. Disponível em: <Alexandra_Natalina_de_Oliveira_Silvino.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2014.

SIYUE, L. et al. Water quality in relation to land use and land cover in the upper Han River Basin, China. **Revista Catena**, n. 75, p. 216–222. jan., 2008.

SOUZA, M.; BACH, R. C.; CHIARELLO, A. S.; RAUBER, R.; ZINE, C.; LINARTEVICH, V. F.; CARVALHO, I.. **Qualidade da água do Rio Alegria, Medianeira, Paraná.** Anais do III ENDICT – Encontro de Divulgação Científica e Tecnológica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR Outubro de 2011. Disponível em:< www.utfpr.edu.br/toledo>. Acesso em: 15 abr. 2015.

SOUZA, C. A. et al. Bacia hidrográfica do rio Jauru e seus afluentes. In: SOUZA, C. A.; SOUZA, J. B.; ANDRADE, L. N. P. S (Org.). **Bacia hidrográfica do rio Jauru, Mato Grosso.** São Carlos, SP: RiMa, 2012. p.1-28.

SOUZA, C. A.; SOUSA, J. B.; ANDRADE, L. N. P. S. Bacia hidrográfica do rio Jauru e seus afluentes. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 10, n. 18; p. 611-635, 2014.

SOUZA, A. V. V.; OLIVEIRA, S. M. L. Análise da qualidade da água do rio vermelho em Mato Grosso: no período de cheia no ano de 2014. **Revista Biodiversidade**, v.13, n. 2, 2014, p.115-126, 2014.

SUTTON, A. J.; FISHER, T. R. Historical changes in water quality at german Branch in choptank river basin. *Water, Air and Soil Pollution*, v. 199, n. 4, p. 353-369, 2009.

TUCCI, C. E. M. Água no meio urbano. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org.). **Águas doces no Brasil.** São Paulo: Escrituras, v. 1, p. 475-508, 1999.

_____. Inundações e drenagem urbana. In: TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. (Org.). **Inundações urbanas na América do Sul.** Porto Alegre: ABRH GWP, 2003, v.1, p. 45-150.

_____. Águas urbanas. **Estudos Avançados**, v. 22, v. 63, pp. 97-112.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez.** São Carlos: RiMa, IIE, 2003.

VALENTE, J. P. S.; PADILHA, P. M.; SILVA, A. M. M. Oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) como parâmetros de poluição no ribeirão Lavapés/Botucatu, SP. **Revista Eclética Química**, n. 22, p. 1-13, 2007.

VAROL, M. Temporal and spatial dynamics of nitrogen and phosphorus in surface water and sediments of a transboundary river located in the semi-arid region of Turkey. **Revista Catena**, n. 100, p.1-9 , 2012.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**: princípios do tratamento ecológico de águas residuárias. 4. ed. v. 1. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

_____. **Princípios do tratamento biológico de águas residuais**: estudo e modelagem da água de rios. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2007.

ZUFFO, C. E.; NASCIMENTO, G. F.; ABREU, F. A.M.; CAVALCANTE, I.N. Caracterização da qualidade de águas superficiais em Rondônia. **Anuário do Instituto de Geociências, UFRJ**. v. 36 – 2/2013. p. 25-39.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS

Os resultados apresentados neste estudo demonstraram que o córrego das Pitas foi e é um importante canal urbano na cidade de Araputanga. Faz parte da história, do início do desenvolvimento urbano, da disponibilização de água para as primeiras famílias que ali habitaram e, até os dias atuais, é o responsável pelo abastecimento de toda a água que os munícipes utilizam.

Através dos resultados obtidos nesta pesquisa pode se constatar que o córrego das Pitas, no perímetro urbano, está sofrendo um processo de deterioração constante, na parte hídrica, no aspecto físico e também florístico, observados nas visitas de campo, onde se notou a degradação do canal, tais como: encostas desmoronando e mata ciliar ausente no perímetro urbano do córrego.

O primeiro capítulo buscou investigar como se deu o processo de uso e de ocupação ao longo do córrego, evidenciando os últimos 27 anos. Os resultados obtidos revelaram intensa influência do córrego no crescimento da cidade, sua íntima relação com os moradores, que ocorria desde o início da civilização e com as indústrias atualmente. Há ainda, entre população contemporânea e o córrego, forte entrelaçamento, pois essas pessoas precisam do córrego até hoje. Verificou-se ainda que muitas delas não estão atribuindo a devida importância ao canal, desrespeitando a essa estreita relação. Detecta-se uma verdadeira alienação em conectar o córrego com a vida cotidiana.

O segundo capítulo avaliou a qualidade da água do referido manancial, em dois períodos, cheia e estiagem, no ano de 2014. Os resultados obtidos mostraram que água do córrego das Pitas, mesmo sofrendo influências comuns de canais urbanos, encontra-se em condições de uso e está com a maioria dos parâmetros analisados de acordo com os estabelecidos pelo CONAMA para águas classe 2.

Nos pontos mais próximos ao centro da cidade e das indústrias, a água do córrego apresentou condições inadequadas, devido principalmente à entrada de efluentes sem tratamento junto ao corpo hídrico. Concorrem ainda para essa degradação, a retirada da vegetação ciliar, afluentes sem tratamento ou monitoramento e a falta de consciência ambiental da população frente à

importância do canal. A confluência com o córrego da Garrucha, que recebe esgoto doméstico dos bairros que atravessa, também contribuiu para a avaliação mais negativa do Ponto 2.

A abordagem realizada neste trabalho reforça a necessidade do desenvolvimento de atividades integradas para a conservação do córrego e de toda sua bacia (Bacia do Rio Jauru) da qual este córrego faz parte, pois todas as atividades realizadas nela influenciam, de forma direta ou indireta, os canais constituintes.

Vários fatores colaboram para a deterioração do córrego, essencialmente o uso e a ocupação desordenados da cidade. Trata-se de um descuido atual, pela forma que ocorre, e, caso permaneça esse comportamento, continuará a degradação desse curso d'água. Torna-se, portanto, imprescindível a elaboração de propostas consistentes para a sua preservação e recuperação, abrangendo toda população do seu entorno.