

Avaliação de Características Física, Química e Microbiológica da Água na Microbacia do Córrego Gunitá, Cuiabá-MT

Physical Characteristics Assessment, Chemical and Microbiological Water in Watershed Córrego Gunitá, Cuiaba-MT

Mayse Teixeira Onohara¹
Antonio Pereira de Figueiredo Netto²
Ana Rafaela Nascimento³
Wilson Ferreira da Silva Junior⁴
Rafaelle Cristiane da Silva Cerqueira⁵
Amanda Finger⁶
Eduardo Beraldo de Moraes⁷

^{1,2,3,4}Discentes do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental-ESA. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental- DESA. Universidade Federal de Mato Grosso- UFMT.
⁵Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental. DESA-UFMT
^{6,7}Docentes do DESA/UFMT

Enviado, aceito e publicado em: Junho 2015

RESUMO : A qualidade da água vem sofrendo alterações de ordem ambiental, social e econômica. Existem variáveis que classificam tal recurso como de melhor ou pior qualidade, sendo a de pior consequência de diversos problemas ambientais, que podem ser atribuídos tanto à ação antrópica, como despejo de efluentes doméstico, lançamento de resíduos sólidos, ocupações indevidas, quanto às mudanças que vem ocorrendo naturalmente no Meio Ambiente, como alterações na temperatura da água devido as condições climáticas, que em sua grande maioria estão indiretamente relacionadas com essas ações. Deste modo torna-se imprescindível a avaliação das características físicas, químicas e microbiológicas da água. Desta forma o presente trabalho buscou avaliar a qualidade da água da microbacia do Córrego Gunitá para verificar o seu enquadramento na legislação vigente, bem como avaliar os possíveis impactos causados e suas respectivas causas. Os resultados obtidos, mostraram que as águas sofrem impactos resultantes do lançamento de efluentes domésticos não tratados bem como de resíduos sólidos despejados pela população urbana que reside em suas margens. Levou-se em consideração análises de características físicas, químicas e microbiológicas no período chuvoso, sendo estas comparadas com os valores obtidos no período de seca e ainda com os padrões estabelecidos pelas Resoluções nº 357/2005 e nº 430/2011 do CONAMA. Encontraram-se em desacordo com a legislação vigente as variáveis físicas, cor e turbidez; as variáveis químicas pH, DBO e óleos e graxas e as variáveis microbiológicas, coliformes totais e termotolerantes.

Palavras-chave: Qualidade da água, Córregos Urbanos, Esgoto Doméstico.

ABSTRACT: Water quality has been changing environmental, social and economic order. There are variables that classify this resource as better or worse quality, and the worst consequence of various environmental issues, which can be attributed as much to human actionas dump domestic waste, discharge of solid waste, unauthorized occupations, as the changes that It has been occurring naturally in the environment, such as changes in water temperature due to climate conditions, which mostly are indirectly related to these actions. Therefore it is essential to evaluating the physical, chemical and microbiological characteristics water. Thus, the present study sought to evaluate the quality of the watershed water Gunitá Stream to check your frame in the current legislation and to assess the possible impacts caused and their causes. The results showed that its waters suffer Impacts of domestic effluent discharge untreated and solid waste dumped by the urban population living on its banks. It took into consideration analyzes of physical, chemical characteristics and microbiological characteristics the rainy season, which are compared with the values obtained during the dry season and still compared to the standards established by Resolutions No. 357/2005 and No. 430/2011 of CONAMA. They found themselves at odds with current legislation the physical, color and turbidity; chemical variables pH, BOD and oils and greases and microbiological variables, total and fecal coliforms.

Keywords: Water Quality, Urban Streams, Sewage Domestic.

INTRODUÇÃO

A água é o principal recurso natural essencial para todas as formas de vida, e assume um papel fundamental no desenvolvimento das populações: na alimentação, na higiene, na produção de energia, na agricultura, na indústria, dentre outras aplicações; além de possuir um grande valor econômico, ambiental e social.

A concentração populacional em áreas urbanas foi sendo intensificada a partir da segunda metade do século XX e se tornou um fenômeno mundial. No Brasil, a concepção higienista fez da canalização e retificação dos córregos urbanos juntamente com a execução das galerias de águas pluviais, a única solução aos problemas urbanos de alagamentos e inundações e teve como intuito transferir a jusante para o mais longe da população o volume gerado pelas águas das chuvas, sem a devida preocupação dos impactos causados ao ciclo hidrológico, seja pelo aumento dos picos das vazões, ou ainda, a diminuição da recarga das águas subterrâneas. (MENEZES FILHO & AMARAL, 2014)

As mudanças na quantidade, na distribuição e na qualidade dos recursos hídricos ameaçam a sobrevivência humana e demais espécies do planeta. O crescimento populacional e o crescimento das atividades econômicas, no meio urbano e no meio rural podem ser citados como causas do consumo elevado e da deterioração desses recursos (BORGES, GALBIATTI, & FERRAUDO, 2003).

A água contaminada por agentes físicos, químicos e biológicos tem sido associada a diversos problemas de saúde, sendo que a principal exigência pela Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011 é assegurar a qualidade e potabilidade da distribuição de água para a população (BRASIL, Portaria nº 2.914, 2011). A portaria estabelece os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo

humano e seu padrão de potabilidade, sendo importante observar as desconformidades das variáveis, já que estas podem representar contaminação do corpo d'água por lançamentos de efluentes não tratados, que torna a água imprópria para o consumo humano. TUCCI, 2008, cita como impacto sobre as águas urbanas, a falta de tratamento de esgoto doméstico, que ocorre em grande parte das cidades, que são lançados nas redes de esgotamento pluvial, escoando assim diretamente para os rios e córregos.

A análise da qualidade da água fornece subsídios para avaliar os impactos causados pela ação do homem em um meio aquático, possibilitando, por sua vez, seu manejo de forma adequada e até mesmo sua remediação. Em decorrência disso, torna-se indispensável o conhecimento dos usos atuais, de um corpo d'água e a gestão de planejamento para identificar os fatores que afetam a qualidade da mesma (BRASIL, 2006).

Os padrões de qualidades de água no Brasil são regidos pelas Resoluções nº357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, estabelecendo as condições e padrões de lançamento de efluentes nº430/2011 que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento que altera parcialmente Resolução nº357/2005. A região hidrográfica do Médio Cuiabá é drenada pelos rios Cuiabá e Coxipó, além de possuir vários ribeirões e córregos. O crescimento acelerado da Baixada Cuiabana ocorreu por volta da década de 80, caracterizada pelas ocupações irregulares em áreas de preservações ambientais (APPs) ao longo das margens dos rios e córregos, sem atender o devido planejamento e cumprimento das legislações urbanas, descaracterizando as paisagens naturais (MENEZES FILHO & AMARAL, 2014).

O córrego Gunitá é um dos principais córregos que cortam a cidade de Cuiabá, está em acelerado processo de degradação ambiental, pela utilização de forma inadequada por parte população, ocasionando sérios desequilíbrios, como presença de contaminação de origem doméstica, resultando na perda de qualidade de suas águas e o assoreamento das margens, chegando a se tornar apenas um fio d'água em alguns pontos (CARVALHO M., 2011).

A poluição hídrica ocorre muitas vezes devido à falta de programas governamentais e socioambientais, e isso contribui com a falta de controle habitacional às margens de córregos urbanos e outras áreas que deveriam ser preservadas (SILVA & JARDIM, 2007).

Em Cuiabá existem mais de 20 córregos de drenagem que recebem o esgoto doméstico e industrial e o córrego Gunitá é um dos córregos inserido no perímetro urbano da cidade, tem sua nascente localizada na área urbana, nas proximidades do Hospital do Câncer e ao longo do seu percurso recebe efluente de outros córregos até chegar ao encontro com o córrego Moinho, no bairro Planalto e está sofrendo interferência devida a ação antrópica (CASTRO JÚNIOR & OLIVEIRA, 2011). A ocupação das margens do córrego Gunitá teve início por volta da década de 1980 com a criação dos núcleos habitacionais CPA I, II, III e Morada do Ouro e é possível observar ao longo do córrego Gunitá diversos problemas provocados por esta ocupação sem planejamento (IPDU, 2007).

Assim, o presente trabalho teve como finalidade avaliar a qualidade físico-química e microbiológica das águas do Córrego Gunitá, e a partir dos resultados obtidos com ensaios físico, químico e microbiológico no período chuvoso, confrontando-os com ensaios previamente realizados em períodos de seca bem como com as legislações vigentes, tais como

Resoluções nº 357/2005 e nº 430/2011 do CONAMA, e notas técnicas do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Mato Grosso, que propõe uma adequação no enquadramento dos córregos urbanos a partir de análises realizadas.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo escolhida foi a microbacia do Córrego Gunitá, que está localizada na cidade de Cuiabá-MT. Possui extensão aproximada de 6 km com área de 27.368m², localizada nas coordenadas geográficas 15°35'S e 56°06' W, conforme Figura 1 e com altitude média de 165m (CARVALHO M., 2011).

A micro bacia foi dividida em três pontos de coleta para amostragens, sendo identificados como P0, P1, P2 onde P0 está localizado na nascente, P1 aproximadamente a 3 km da nascente e P2 no encontro com o córrego Moinho. Na escolha dos pontos ao longo do córrego considerou-se a proximidade deste a nascente, fatores como a facilidade de acesso e o ponto final nas proximidades do encontro do Córrego Gunitá com do Moinho, de modo à melhor caracterizar a qualidade das águas. A delimitação dos pontos de coleta do Córrego Gunitá é demonstrada na Figura 2.

Foram realizadas coletas no período de seca (nos meses de junho, julho e agosto de 2013) e no período de chuva (no mês de dezembro de 2014) a fim de compararem-se os resultados obtidos nestes diferentes períodos principalmente relacionados às possíveis contaminações de efluentes domésticos que possam estar sendo ali despejados.

As coletas foram realizadas em conformidade com a NBR 9898 de 1987, que dispõe da preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores (ABNT, 1987).

Figura 1. Mapa da localização do córrego Gumitá, Cuiabá-MT.

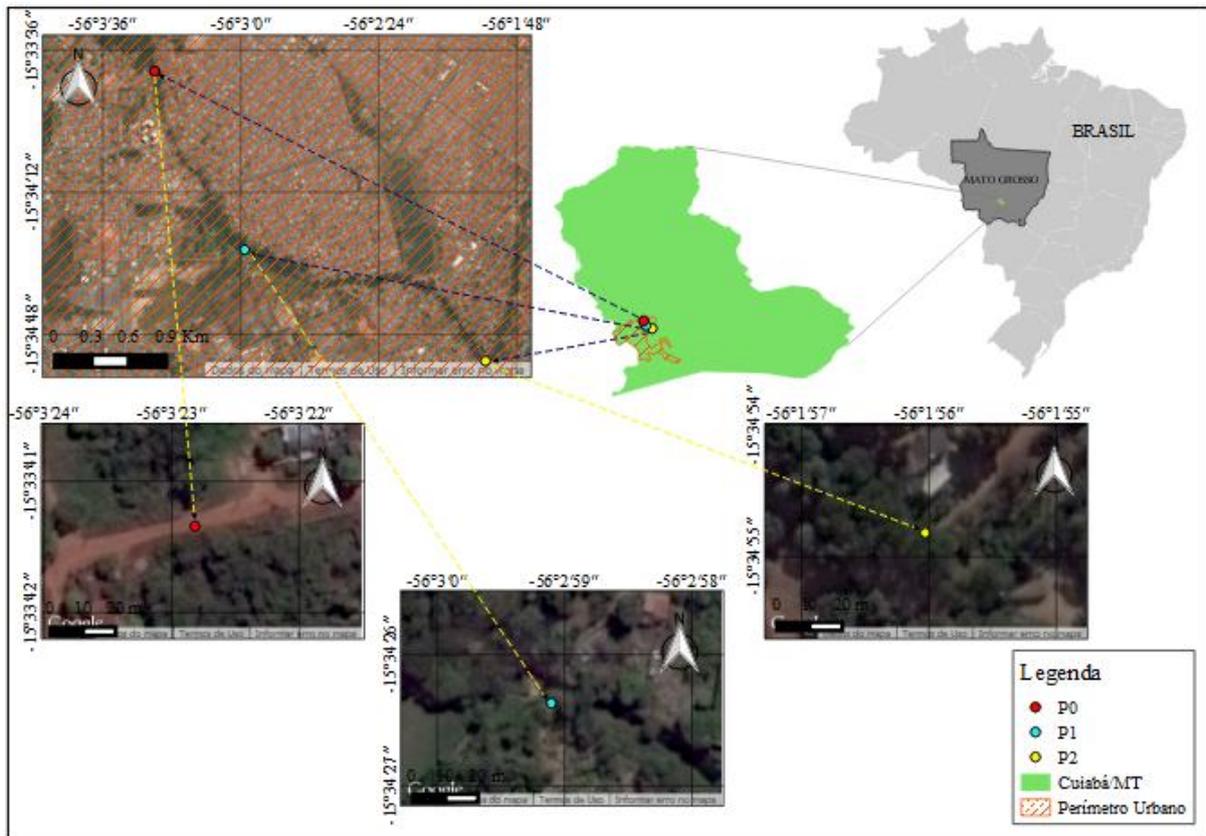


Figura 2. Pontos de Amostragem do córrego Gumitá.



As análises realizadas contemplaram parâmetros físicos tais como temperatura, turbidez, cor e condutividade elétrica, químicos como pH, alcalinidade total, cloretos, DQO, DBO, saturação de oxigênio, óleos e graxas e sólidos e microbiológicos em que foram determinados coliformes totais e coliformes termotolerantes.

A partir dos resultados obtidos efetuou-se a comparação dos mesmos com

os valores padrões legais das Resoluções nº 357/2005 e nº 430/2011 do CONAMA estabelecidos para corpos d'água Classe 2, bem como uma comparação dos resultados nos diferentes períodos de seca e chuvoso. Nas Tabelas 1, 2 e 3 estão apresentados os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos avaliados, respectivamente, assim como a metodologia de determinação.

Tabela 1. Variáveis Físicas analisadas.

Variável	Unidades	Metodologia Analítica / Equipamento empregado
Condutividade	mS/cm	Condutivímetro - RS 232
Cor	Units	Espectrofotômetro - Hach DR 2700
Sólidos Sedimentáveis	mg/L	Gravimétrico
Temperatura	°C	Termômetro - Campo e laboratório
Turbidez	UNT	Turbidímetro - RS 232

Tabela 2. Variáveis Químicas analisadas.

Variável	Unidades	Metodologia Analítica / Equipamento empregado
pH	-	pHmetro de bancada
Alcalinidade	mg/L	Titulação Potenciométrica / Bureta
Cloretos	mg/L	Titulação Argentométrica / Bureta
DQO	mg/L	Digestor / Espectrofotômetro
DBO	mg/L	Winkler
Oxigênio Dissolvido	mg O ₂ /L	Eletrométrico / Oxímetro
Saturação de Oxigênio	mg O ₂ /L	Eletrométrico / Oxímetro
Óleos e Graxas	mg/L	Gravimétrico

Tabela 3. Variáveis Microbiológicas analisadas.

Variável	Unidades	Metodologia Analítica / Equipamento empregado
Coliformes Totais	NMP / 100mL	Tubos Múltiplos
Coliformes Termotolerantes	NMP / 100mL	Tubos Múltiplos

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversos estudos acerca da qualidade da água do córrego Gunitá estão sendo realizados, conforme dados obtidos abaixo, com o objetivo de monitorar e avaliar as condições atuais do recurso hídrico em questão. A partir dos dados obtidos, pode-se inferir que o ambiente estudado vem sofrendo alterações devido à despejos de efluentes domésticos, ocupação irregular nas suas margens, que

fazem com que a qualidade da água sofra alterações significativas, tornando-a assim imprópria para o consumo humano.

Variáveis Físicas

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos das variáveis físicas nos períodos de seca e de chuva, bem como a legislação com a qual foram analisados se atendem aos padrões mínimos estabelecidos.

A condutividade elétrica de uma solução é a capacidade desta em conduzir corrente elétrica através da concentração dos íons presentes. A avaliação deste parâmetro permite indicar a presença de sais, minerais ácidos e contaminantes lançados nos sistemas aquáticos (ESTEVEZ, 2011)

A condutividade apresentou altos valores, acima de 100mS/cm em todos os pontos coletados nos períodos de chuva e seca, não atendendo a resolução CONAMA nº357/05 que apresenta a condutividade máxima em 100mS/cm. Essa elevação da condutividade pode estar sendo causada pela presença de substâncias poluentes procedentes dos esgotos

lançados direto no córrego. A importância de avaliar a condutividade em um manancial relaciona-se com a possibilidade de se detectar pontos de poluição, pois, em ambientes naturais, a condutividade mostra valores extremamente baixos (VTZ, 1997 apud NEIVA, 2004).

Conforme PINTO *et al* (2010) a profundidade e temperatura são influenciadas pelo regime climático normal, e os corpos d'água naturais sofrem os impactos dessa influência, apresentando variações sazonais e diurnas. A temperatura superficial pode ser influenciada por fatores como altitude, latitude, período do dia, estação do ano, taxa de fluxo e profundidade

Tabela 4. Resultados obtidos das variáveis físicas.

Variável	Unidades	Resultados - Variáveis Físicas						
		CONAMA 357/2005 430/2011	Período de Seca			Período de chuva		
			P0	P1	P2	P0	P1	P2
Condutividade	mS/cm	-	162,40	135,40	106,10	517,50	302,00	292,90
Cor	Units	75	449,00*	349,00*	161,00*	146,00*	179,00*	264,00*
Sólidos Sedimentáveis	mg/L	-	0,00	0,20	0,00	1,55	0,35	0,25
Temperatura	°C	-	25,30	25,60	26,60	20,80	21,20	21,30
Turbidez	UNT	< 100	618,00*	332,00*	132,00*	10,40	13,70	36,00

*Dados em desconformidade com o padrão estabelecido na Resolução CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011

Na análise dos dados obtidos para a condutividade elétrica, observa-se que durante o período de seca, os valores são menores que no período de chuva. Apesar deste resultado significar que no período de chuva o córrego está mais poluído, deve-se levar em conta o fato de terem sido realizadas as coletas em períodos distintos, podendo assim ser um indicativo de elevação no teor de poluição do córrego. Tem-se que quanto mais poluída estiver a água, maior será a condutividade em função do aumento do conteúdo mineral (MANARA & CLEMENTE, 2011). ZILLMER *et al*, 2007, mencionam que os íons responsáveis pelos valores de condutividade são chamados de micronutrientes tais como cálcio, magnésio, potássio, sódio, carbonato, sulfato e cloreto.

A cor indica a presença de substâncias dissolvidas ou finamente divididas que transmitem coloração específica à água. Em todos os pontos estão acima do permitido pelas Resoluções nº 357/2005 do CONAMA que estabelece ordem de 75 uH. Os maiores valores encontrados, tem relação com aumento da turbidez nesses mesmos pontos, como por exemplo, nos pontos P0 no período de seca e P2 no período de chuva. Responsável pela coloração das águas (VON SPERLING, 1995). Parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto.

As Resoluções nº 357/2005 e nº 430/2011 do CONAMA estabelecem valores limites de sólidos totais na água, porém o presente estudo avaliou somente os sólidos sedimentáveis. A presença de

sólidos indica a possibilidade de turvação da água com o impedimento de penetração da luz. Os valores obtidos mostram a presença de sólidos sedimentáveis apenas no período chuvoso, possivelmente causado pelas chuvas decorrentes do período que revolvem os sedimentos e os desprendem do leito do Córrego, elevando os índices obtidos.

A temperatura é um parâmetro físico (uma função de estado) descritivo de um sistema que vulgarmente se associa as noções de frio e calor, bem como as transferências de energia térmica, mas que se poderia definir, mas exatamente sob ponto de vista microscópico, como medida da energia cinética associada ao movimento (vibração) aleatório das partículas que compõem um dado sistema físico (VON SPERLING, 1995). A temperatura é um parâmetro de grande importância, dado que tem influência na velocidade das reações químicas, na solubilidade dos gases, na taxa de crescimento dos microrganismos, entre outras (SOUSA, 2001). No período de chuva observou-se temperaturas mais baixas da água devido às precipitações ocorridas, em que normalmente a temperatura da água da chuva é mais baixa, e ao misturar-se com a água do córrego, conseqüentemente diminui a sua temperatura. As Resoluções nº 357/2005 do CONAMA não estabelecem valores de temperatura para classificação de corpo hídrico.

A turbidez é uma propriedade física que se deve presença de partículas em suspensão (material insolúvel) presentes na água e que impedem ou dificultam a passagem de luz (SOUSA, 2001). O resultado das análises indicou que os valores de turbidez estavam fora do padrão da resolução do CONAMA 357/2005 apenas no período de seca, fato que se difere do estudo realizado na microbacia do Córrego Rico, por ZANINI, et al, 2010, que cita o fato de em períodos chuvosos, a quantidade de material suspenso aumentar a turbidez

Variáveis Químicas

Segundo CARVALHO *et al* (2000), variáveis como pH, oxigênio dissolvido, entre outras, pode auxiliar na caracterização da qualidade do corpo hídrico e sofrem influência das estações do ano. Das variáveis químicas analisadas, têm-se dados que não atendem às condições ideais estabelecidas pelas Resoluções 357/2005 e 430/2011 do CONAMA, tais como pH, DBO, oxigênio dissolvido e óleos e graxas, conforme demonstrado na Tabela 5, que tem como principal causa o despejo de efluentes domésticos, justificado pelas ocupações em seu entorno, pelas precárias condições de saneamento básico dos locais estudados.

As condições ideais de pH para vida aquática segundo as Resoluções nº 357/2005 e nº 430/2011 do CONAMA está dentro da faixa de 6,0 a 9,0. Observa-se em dois pontos no período de seca, que esta variável está em desconformidade com o padrão estabelecido, com valores entre 9,0 a 9,3, que pode indicar presença de despejos industriais ou até mesmo de esgoto doméstico. PEREIRA (2004), afirma que as variações do pH nos corpos d'água estão relacionadas também com oxidação da matéria orgânica, confirmando a contaminação por despejos indevidos de efluentes domésticos, ricos em matéria orgânica.

As Resoluções nº 357/2005 e nº 430/2011 do CONAMA, não estabelecem padrões mínimos de alcalinidade, porém os valores elevados de alcalinidade além de apresentar gosto desagradável, podem causar alguns danos à saúde devidos o seu efeito laxativo (Von SPERLING, 2005) e pode ser indicativo de despejo de efluente doméstico, já que a decomposição da matéria orgânica aumenta a geração de gás carbônico, elevando assim a alcalinidade do meio, que conseqüentemente influencia no aumento do pH. A alcalinidade segue o padrão de diminuição em seus índices durante o período de chuva, que é causado pela diluição da água por conseqüência das chuvas do período analisado, encontrando-

se o valor mais elevado no ponto 0 no período de seca, de 284mg/L de CaCO₃, e no período de chuva o maior.

Tabela 5. Resultados obtidos das variáveis Químicas.

Variável	Unidades	Resultados - Variáveis Químicas						
		CONAMA 357/2005 430/2011	Período de Seca			Período de chuva		
			P0	P1	P2	P0	P1	P2
pH	-	6,0 - 9,0	9,26*	9,01*	8,96	8,20	7,80	7,40
Alcalinidade	mg/L	-	284,18	159,85	126,87	14,61	16,78	20,57
Cloretos	mg/L	250	131,75	81,78	86,32	7,98	9,90	10,54
DQO	mg/L	-	130,67	85,67	105,00	48,00	51,70	53,00
DBO	mg/L	< 5	87,36*	39,56*	37,33*	4,13	7,18*	8,32*
DQO/DBO	mg/L	-	1,5	2,17	2,81	11,62	7,2	6,37
Oxigênio Dissolvido	mg O ₂ /L	> 5	6,29	4,81*	3,65*	7,08	7,35	6,57
Saturação de Oxigênio	%	-	70,70	54,50	41,50	88,80	92,60	84,10
Óleos e Graxas	mg/L	ausentes	0,00	0,00	0,00	0,44*	0,37*	0,42*

*Dados em desconformidade com o padrão estabelecido na Resolução CONAMA n° 357/2005 e n° 430/2011

Para a variável cloretos, as Resoluções n° 357/2005 e n° 430/2011 do CONAMA, estabelece valor máximo de 250 mg Cl⁻ L⁻¹, e os resultados obtidos mostram que em todos os pontos avaliados em ambos os períodos atende ao padrão estabelecido. Os íons cloretos podem indicar contaminação para fontes que recebam de forma inadequada esgotos domésticos, e assim elevadas concentrações podem indicar esse despejo, mesmo que dentro dos valores padrões estabelecidos em resolução, é um importante fator indicador (LIMA, FRANÇA, & LOIOLA, 2014).

A DQO corresponde a quantidade de oxigênio requerida para estabilizar quimicamente a matéria-orgânica carbonácea utilizando fortes agentes oxidantes, sendo um dos parâmetros de maior importância na caracterização do grau de poluição de um corpo d'água por matéria-orgânica (Von SPERLING, 2005). Pode ver claramente um aumento significativo da DQO ao longo dos pontos. As Resoluções n° 357/2005 e n° 430/2011 do CONAMA não define padrão de limite para este parâmetro. Foram encontradas diferenças nos valores obtidos nos períodos seca e chuvoso, em que no

primeiro são observado valores mais elevados, que indicam maior quantidade de matéria orgânica na água.

Para a DBO as Resoluções do CONAMA n° 357/2005 e n° 430/2011 limitam para corpo hídrico Classe 2, valor máximo de 5,0 mg L⁻¹. Essa demanda é referida convencionalmente a um período de cinco dias, já que a estabilização completa da matéria orgânica exige um tempo maior, e a uma temperatura de 20 °C, por isso a denominação DBO₅²⁰.

Os valores encontrados para o Córrego Gunitá estão bem acima da DBO₅²⁰ permitida na maioria dos pontos analisados em ambos os períodos, exceto no ponto P0 no período de chuva. Em ambientes naturais não poluídos, são encontrados valores de DBO baixo (1 mg/L a 10 mg/L), e podem atingir valores mais elevados em corpos d'água sujeitos à poluição orgânica. Normalmente decorrente do recebimento de esgotos domésticos (BRASIL, 2006).

REPULA & QUINÁIA (2009) explicam que quando a razão de DBO₅²⁰ e DQO é acima de 5, valor considerável para efluentes, a fração da matéria não biodegradável é muito maior do que da matéria biodegradável. Como se trata de

um córrego urbano, com lançamentos de esgoto doméstico e materiais inorgânicos direto no leito em vários pontos, acarreta um decaimento de oxigênio no corpo hídrico gerando uma desoxigenação no meio (JORDÃO, 2011).

Os dados obtidos permitem analisar que as relações DQO/DBO obtidas durante o período de seca apresentam menor relação que no período de chuva e ainda segundo REPULA & QUINÁIA (2009), quanto menor essa relação, mais biodegradável é o efluente lançado, neste caso, o corpo d'água possui maior capacidade de biodegradação no período de seca do que no período de chuva.

Conforme as Resoluções nº 357/2005 e nº 430/2011 do CONAMA, a quantidade de oxigênio dissolvido em qualquer amostra de um corpo hídrico Classe 2, não deverá ser inferior a 5 mg. L⁻¹. Dois dos resultados obtidos no período de seca nos pontos P1 e P2 estão em desconformidade com os padrões estabelecidos, o que não é observado no período chuvoso. BASSO & PIZZATO (2011) explicam que baixas concentrações de oxigênio, ou seja, valores inferiores a 5 mg. L⁻¹ podem indicar processos de consumo de oxigênio através de efluentes de esgotos domésticos, podendo conduzir a morte de peixes mais exigentes em relação aos níveis de oxigênio na água.

As Resoluções nº 357/2005 e nº 430/2011 do CONAMA estabelecem ausência de óleos e graxas. Os óleos e graxas em seu processo de decomposição reduzem o oxigênio dissolvido elevando a DBO₅²⁰ e a DQO, causando alteração no ecossistema aquático (CESTESB, 2009). Desta forma, ao observar a presença destes em todos os pontos do período de chuva, estão em desacordo com os padrões estabelecidos, pode-se inferir que estes

podem estar causando tais alterações e causando desequilíbrio no sistema aquático de modo geral.

Variáveis Microbiológicas

A qualidade da água tem como um dos principais indicadores biológicos de qualidade um grupo de bactérias aeróbias ou anaeróbias capazes de fermentar a lactose de 24 a 48 horas a temperatura de 35 a 37 °C, conhecidas como coliformes totais, composto pela *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*. Alguns destes esses organismos são patógenos e outros só habitam o trato gastrointestinal, podendo ser encontrados em pastagens, solos, plantas submersas e mesmo em outros lugares do organismo (LIBÂNIO, 2005).

O grupo dos “coliformes fecais” ou termotolerantes toleraram e se reproduzem em temperaturas acima de 40 °C e em menos de 24 horas e é associado às fezes de animais de sangue quente. A determinação da concentração dos coliformes (totais e termotolerantes) é importante indicador da existência de bactérias patogênicas, que por sua vez podem ser responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, como febre tifóide, disenteria bacilar e cólera (CESTESB, 2009).

Segundo a Resoluções nº 375/2005 e nº 430/2011 o limite de coliformes termotolerantes não pode ser superior a 1000 NMP/100 ml em 80% ou mais de 6 amostras de coletas durante um ano para Classe 2.

Em todos os pontos analisados durante ambos os períodos, foram observados valores em desconformidade com os padrões estabelecidos, conforme pode ser visto na Tabela 6.

Tabela 6. Resultados obtidos das variáveis Microbiológicas

Variável	Unidades	Resultados - Variáveis Microbiológicas						
		CONAMA 357/2005 430/2011	Período de Seca			Período de chuva		
			P0	P1	P2	P0	P1	P2
Coliformes Totais	NMP / 100mL	1000	1600*	1600*	1600*	1600*	1600*	1600*
Coliformes Termotolerantes	NMP / 100mL	1000	1600*	1600*	1600*	1600*	1600*	1600*

*Dados em desconformidade com o padrão estabelecido na Resolução CONAMA n° 357/2005 e n° 430/2011

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Resolução CONAMA n° 357/2005 em seu Artigo 42 determina que enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces são consideradas Classe 2, condição em que se aplica aos trechos do córrego Gunitá. Porém, verifica-se a partir de análises físicas, químicas e microbiológicas, que o mesmo apresentou resultados em desacordo com os padrões estabelecidos em legislação vigente para águas doce Classe 2.

Os resultados que apresentaram não conformidade com padrões físicos foram cor e turbidez, com os padrões químicos pH, DBO, OD e óleos e graxas, e coliformes totais e termotolerantes das variáveis microbiológicas. Possivelmente isso ocorre devido ao Córrego estar localizado em perímetro urbano, sem o devido cumprimento da área de preservação permanente com limite de 15 metros de cada margem estabelecida pela Resolução CONAMA n° 303/2002, ocasionando a utilização desse corpo d'água como corpo receptor de efluentes domésticos e resíduos sólidos sem o devido tratamento (BRASIL, Resolução n° 303, 2002).

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Análises Físico-Química de Água e Resíduos (LAFQAR) da Universidade Federal de Mato Grosso, especialmente aos técnicos Luanna Mênithen Suza Silva Santos e Daniel Filho e à Kamila Almeida Oliveira pela

colaboração nas coletas e identificação dos pontos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. (1987). NBR 9898. *Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores*. Rio de Janeiro, RJ: Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- BASSO, L., & PIZZATO, F. A. (2011). Qualidade da água da bacia hidrográfica do arroio do Salso, . Porto Alegre, RS: XIV Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada.
- BORGES, M., GALBIATTI, J., & FERRAUDO, A. (2003). Qualidade Hídrica e Eficiência de Interceptores de Esgostos em Cursos d'Água Urbanos da Bacia Hidrográfica do Córrego Jaboticabal. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 161-171.
- BRASIL. (2002). *Resolução nº 303*. Brasília, DF: CONAMA, Ministério do Meio Ambiente.
- BRASIL. (17 de Março de 2005). *Resolução nº 357*. Brasília, DF: CONAMA, Ministério do Meio Ambiente.
- BRASIL. (2006). Vigilância e Controle da qualidade da água para consumo humano . 212. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde.

Onohara, M. T., et al (2015). Avaliação de Características Física, Química e Microbiológica da Água na Microbacia do Córrego Gunitá, Cuiabá-MT

- BRASIL. (13 de Maio de 2011). *Resolução nº 430*. Brasília, DF: CONAMA, Ministério do Meio Ambiente.
- BRASIL. (12 de Dezembro de 2011). Portaria nº 2.914. Brasília, DF: Ministério da Saúde.
- CARVALHO, A., SCHLITTLER, F., & TORNISIELO, V. (2000). Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água. *Química Nova*.
- CARVALHO, M. (2011). Microbacias Urbanas, urbanização e áreas de preservação permanente: o caso do córrego Gunitá, Cuiabá-MT. *Trabalho de Conclusão de Curso*. Cuiabá: Instituto Federal de Mato Grosso .
- CASTRO JÚNIOR, E., & OLIVEIRA, M. R. (2011). Identificação e Discussão sobre os problemas do córrego Gunitá na Cidade de Cuiabá - Mato Grosso. Londrina, PR: II CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL.
- CESTESB. (2009). *Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo, significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem*. São Paulo: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.
- ESTEVES, F. (2011). *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro: Interciência.
- FUNASA. (2006). *Manual Prático de análise de água*. Brasília: Fundação Nacional da Saúde.
- HELLER, L., COLOSIMO, A. E., & ANTUNES, C. M. (2003). Environmental sanitation conditions and health impact: a case-control study. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop*, 45-50.
- IPDU. (2007). Perfil Socioeconômico de Cuiabá. 3, 486. Cuiabá: Instituto de Planejamento e Desenvolvimento Urbano.
- JORDÃO, E. P. (2011). *Tratamento de Esgoto Doméstico*. Rio de Janeiro: ABES.
- LIBÂNIO, M. (2005). *Fundamentos de Qualidade e tratamento de água*. Átomo.
- LIMA, J. O., FRANÇA, A. M., & LOIOLA, H. G. (2014). Implicações Hidroquímicas da condutividade elétrica e do íon cloreto na qualidade das águas subterrâneas do semiárido cearense. *Revista Virtual de Química*, 279-292.
- MANARA, A., & CLEMENTE, A. (2011). Qualidade d'água de microbacia urbana, córrego Lavapés na cidade de Mogi Mirim - SP. *Scientia Plena*, 7(8).
- MENEZES FILHO, F., & AMARAL, D. B. (2014). Histórico da expansão urbana e ocorrência de inundações na cidade de Cuiabá-MT. *Soc. & Nat.*, 159-170.
- NEIVA, I. S. (2004). O processo de urbanização e a bacia hidrográfica do Córrego Paragem . *Monografia* . Dourados, MS: UEMS.
- PEREIRA, R. S. (2004). Poluição hídrica: causas e consequências. *Revista Eletrônica de Recursos Hídricos*, 20-36.
- PINTO, A. L., OLIVEIRA, G. H., & PEREIRA, G. H. (2010). Avaliação da eficiência do oxigênio dissolvido como principal indicador da qualidade das águas superficiais da bacia do córrego Bom Jardim. *GEOMAE*.
- REPULA, C. M., & QUINÁIA, S. P. (2009). Avaliação da qualidade da água do córrego Viaduto, utilizando análise de componentes principais. *Ambiência*, 433-442.
- SEMA-MT. (2011). *Relatório de determinação dos usos preponderantes mais restritivos de trecho do Córrego*

Onohara, M.T, et al (2015). Avaliação de Características Física, Química e Microbiológica da Água na Microbacia do Córrego Gunitá, Cuiabá-MT

- Gunitá e Córrego do Caju*. Cuiabá: SEMA.
- SILVA, G. S., & JARDIM, W. F. (2007). Aplicação do método da carga máxima total diária (CMTD) para a amônia no Rio Atibaia, região de Campinas/Paulínia - SP. *Engenharia Sanitária e Ambiental*.
- SOARES, S., BERNARDES, R., & NETTO, O. (2002). Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. *Cad. Saúde Pública*, 18(6), 1713-1724.
- SOUSA, E. (2001). Qualidade da Água dos Recursos Hídricos e Ambientais. *Tese de Doutorado*. UNIP.
- TUCCI, C. E. (2008). Águas Urbanas. *Estudos Avançados*, pp. 97-112.
- VON SPERLING, M. (1995). *Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias - Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de Esgotos*. Minas Gerais: ABES.
- Von SPERLING, M. (2005). *Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos*. Belo Horizonte: UFMG.
- ZANINI, H. L., AMARAL, L. A., ZANINI, J. R., & TAVARES, L. H. (2010). Caracterização da água da microbacia do córrego rico avaliada pelo índice de qualidade de água e estado trófico. *Eng, Agríc.* , 732 - 741.
- ZILLMER, T.A.; VARELLA, R.F.; ROSSETE, A.N. . (2007). Avaliação de algumas características físico-químicas da água do rio Ribeirão Salgadinho, Nova Xavantina/MT. *Holos Environment*, 124.