

ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICO E MICROBIOLÓGICOS DE DOIS CÓRREGOS MUNICIPAIS DE VÁRZEA GRANDE

Isabelly Cristine Ferraz de Araújo¹
Leandro Rodrigues Pinto²
Wesley Amorim Arguilera³
Ana Carla Stieven⁴

RESUMO

A água é o maior recurso natural e é indispensável para que haja vida na Terra. As cidades se desenvolveram em torno de cursos d'água, conhecidos como recursos hídricos, que são águas superficiais ou subterrâneas disponíveis para qualquer tipo de uso. A qualidade de vida da sociedade está diretamente ligada à oferta de água potável e o acesso ao saneamento básico que consiste além do abastecimento, manejo das águas pluviais, mantendo a integridade dos mananciais com o correto manejo de esgoto e de resíduos sólidos. Assim, este trabalho tem por objetivo avaliar os aspectos físicos, químicos e microbiológicos da água de dois córregos municipais de Várzea Grande, MT, córrego Manga e Aeroporto, com ênfase nas condições e características da água coletada em diferentes pontos definidos e comparar os valores encontrados com a normativa CONAMA 357/2005 e Portaria MS 2914/2011. Para tanto, foram realizadas coletas em 5 pontos do córrego Manga, em dois períodos, seca e chuva, setembro de 2016 e março de 2017, e 4 pontos no córrego Aeroporto no período de seca, setembro de 2016, a montante e a jusante, realizadas as análises físicas, químicas e microbiológicas de todos os pontos e comparados os dados com a legislação vigente, teste de médias para os resultados do córrego Manga e teste de correlação para o córrego Aeroporto.

Palavras-chave: Contaminação ambiental; Qualidade da água; Utilidade pública

ABSTRACT

Water is the greatest natural and indispensable resource for life on earth. Cities are known as water resources, which are surface water or groundwater available for any type of use. A society's quality of life is available for the supply of potable water and access to basic sanitation, which consists of supplying and managing storm water, maintaining the water sources integrity with correct sewage and solid waste. The objective of this work was to evaluate the physical, chemical and microbiological water aspects of two municipal streams at Várzea Grande, MT, Manga stream and Airport, with emphasis on water conditions and resources collected at different points and prices

¹ Discente do curso de Engenharia Ambiental do Univag

² Engenheira Ambientais, egressa do curso de Engenharia Ambiental do Univag

³ Engenheiro Ambientais, egresso do curso de Engenharia Ambiental do Univag

⁴ Docente do curso de Engenharia Ambiental, Univag; *e-mail: ana.stieven@univag.edu.br

at the last moment found regulamentation CONAMA 357/2005 and MS 2914/2011. In order to do so, it was carried out in 5 points of the Manga stream, in two periods, drought and rain, September 2016 and March 2017, and 4 points in the stream in the dry season, September 2016, upstream and downstream; the physical, chemical and microbiological analyzes of all the points were performed and the data compared with the current legislation, test of means for the results of the Manga stream and correlation test for the stream Aeroporto

Keywords: Environmental contamination; Water quality; Public utility

INTRODUÇÃO

O meio ambiente é um bem de uso comum de direito de todos, porém alguns destes recursos naturais são finitos e não renováveis. Os recursos finitos são importantes para humanidade e não são distribuídos de maneira uniforme ou de acordo com as necessidades da sociedade humana estabelecidas, o que vê-se é a utilização irracional desses recursos, contaminação dos mesmos em um ciclo autodestrutivo (MORAES et al., 2012).

A água é o elemento mais importante para a vida humana, compondo 70% do peso corporal. Além de ser uma substância indispensável para a evolução dos seres vivos. Mesmo sendo um bem natural finito, seu uso e consumo vem ocorrendo de forma desordenada e sem controle (ANA, 2011).

Os principais danos ambientais aos ambientes aquáticos são em relação à ocupação das áreas urbanas, que tem contribuído de maneira considerável para a degradação de áreas verdes e cursos d'água. A ocupação urbana ocorreu de forma desorganizada em grande parte dos municípios brasileiros, fenômeno esse que se agravou após o trabalho no campo diminuir e a população começar a migrar para as cidades em busca de melhores perspectivas, conhecido como êxodo rural que no Brasil teve início no século XIX (ALMEIDA et al., 2008).

As cidades se desenvolveram em torno de cursos d'água, conhecidos como recursos hídricos, que são águas superficiais ou subterrâneas disponíveis para qualquer tipo de uso de região ou bacia e apesar da abundância, os recursos hídricos não são inesgotáveis. A qualidade de vida da sociedade está diretamente ligada à oferta de água potável e ao acesso a saneamento básico, que consiste além do abastecimento, manejo

das águas pluviais e prevenção da integridade dos mananciais, com o correto manejo de esgoto e de resíduos sólidos (KOBİYAMA et al, 2008).

Apesar da desordem de ocupação, reconhece que o desenvolvimento humano passa pelo uso dos recursos naturais, porém é necessário que se apliquem medidas de uso com responsabilidade, buscando sustentabilidade para garantir a necessidade das gerações atuais sem prejudicar as gerações futuras (CHRISTOFOLETTI, 1997).

Os processos que interferem nas condições naturais dos recursos hídricos estão relacionados, principalmente, à urbanização e exploração do solo e subsolo. O uso e ocupação do solo de uma bacia hidrográfica e conseqüentemente, os usos múltiplos da água alteram as características físico-químicas e ambientais não apenas dos corpos hídricos, mas também de suas margens e do seu entorno. Sendo assim, são poucos os cursos fluviais que ainda mantêm suas condições naturais preservadas (VARGAS e JÚNIOR, 2012).

Os córregos urbanos enfrentam diferentes contaminações, dentre elas, principalmente, a matéria orgânica presente nos esgotos domésticos, uma vez que são lançados sem nenhum tratamento prévio comprometendo não só a qualidade do corpo hídrico em questão como toda uma bacia hidrográfica, colocando em risco a população que diretamente e indiretamente estão expostas a doenças de veiculação hídrica (SPERLING, 1995).

A microbacia dos córregos estudado, Manga e Aeroporto, estão situados no município de Várzea Grande, região metropolitana de Cuiabá, capital de Mato Grosso, e sofrem com o crescimento populacional desordenado, que pode estar afetando as características físicas, químicas e microbiológicas dos córregos ao longo de todo seu percurso. Sabendo que recursos hidrológicos são indispensáveis, este trabalho tem por objetivo avaliar os aspectos físicos, químicos e microbiológicos da água de dois córregos municipais de Várzea Grande, MT, córrego Manga e Aeroporto, com ênfase nas condições e características da água coletada em diferentes pontos definidos e comparar os valores encontrados com a normativa CONAMA 357/2005 e Portaria MS 2914/2011.

MATERIAL E MÉTODOS

CÓRREGO MANGA

O córrego Manga situa-se na região municipal da cidade de Várzea Grande, MT, tendo sua nascente localizada no interior do Aeroporto Internacional Marechal Rondon, após, percorre os bairros Manga, Construmat e Sadia, até desaguar no Rio Cuiabá.

As amostras para análises de monitoramento da água do córrego foram coletas a montante e a jusante do córrego, sendo obtidas de cinco pontos de acordo com a Figura 1.



Figura 1. Vista aérea do córrego Manga, Várzea Grande, MT, com os 5 pontos de coleta a montante e a jusante

Identificação dos pontos de coleta:

1. Ponto 1: nascente do córrego, que encontra-se canalizada e situa-se na Avenida 31 de Março, próximo ao Aeroporto internacional Marechal Rondon;
2. Ponto 2: refere-se ao deslocamento de, aproximadamente, duas quadras residências, e situa-se na rua Juscelino Reiner;
3. Ponto 3: está situado a 6 quadras da nascente, e localiza-se no centro do baixo, na Avenida Gonçalo Botelho de Campos;

4. Ponto 4: é uma lagoa formada pelas características topográficas da região, onde acumula muita água e localiza-se na Avenida Governador José Fragelli;
5. Ponto 5: está situado a 1 quadra do desague no córrego no rio Cuiabá, e localiza-se na Rua Valter Fontana.

As coletas foram realizadas em dois períodos, final do período de seca, mês de Setembro de 2016, e final do período de chuva, mês de Março de 2017, manualmente, tomando-se 2 amostras de cada ponto em cada uma das coletas, com volume de 500 mL cada, conforme a metodologia CETESB (2011).

Foram registrados *in situ* da coleta os parâmetros pH e temperatura. As amostras foram identificadas e armazenados sobrefrigeração até a sua análise.

As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de Controle de Qualidade do Centro Universitário de Várzea Grande - UNIVAG. Foi realizado análise físico-química de cloretos, sólidos totais dissolvidos, dureza, condutividade elétrica, turbidez e oxigênio dissolvido, de acordo com a metodologia de Macedo (2005).

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de Microbiologia do Centro Universitário de Várzea Grande – UNIVAG. Realizou-se as análise microbiológica de bactérias totais e termotolerantes pela metodologia de tubos múltiplos.

CÓRREGO AEROPORTO

O córrego Aeroporto localiza-se no município de Várzea Grande, MT, entre os bairros Cristo Rei, Parque do Lago e Centro Norte. O monitoramento foi realizado em quatro pontos de amostragem.. Os pontos de amostragem foram selecionado a montante e a jusante do córrego, de acordo com a Figura 2.

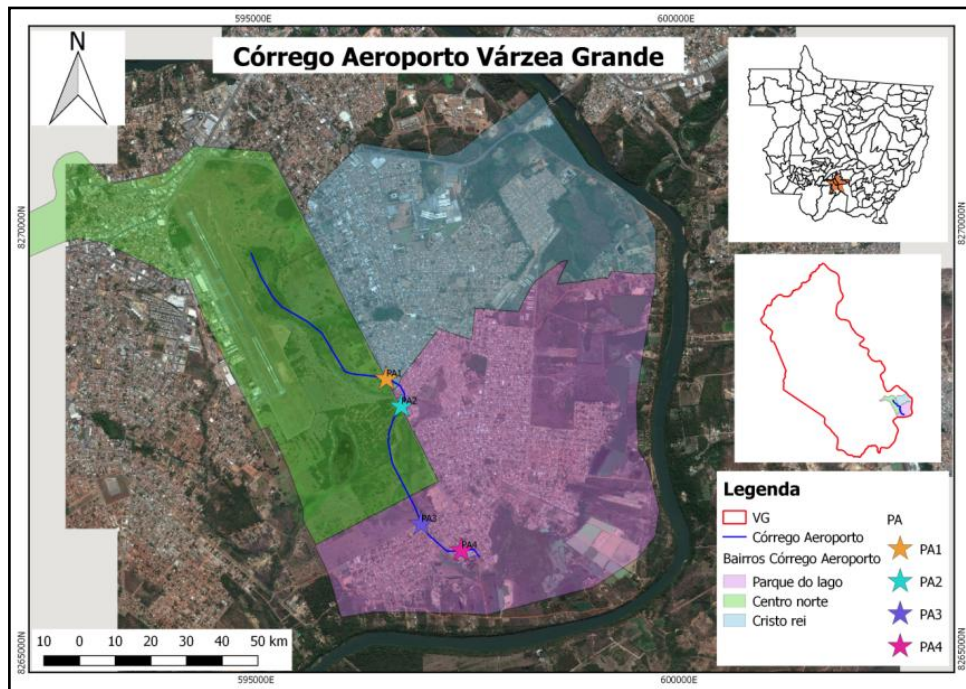


Figura 2. Vista aérea do córrego Aeroporto, Várzea Grande, MT, com os 4 pontos de coleta a montante e a jusante.

Identificação dos pontos de coleta:

1. Ponto 1: nascente canalizada, situa-se na Avenida 31 de Março, próximo ao Aeroporto internacional Marechal Rondon;
2. Ponto 2: refere-se ao deslocamento ao longo da Avenida 31 de Março, aproximadamente quatro quadras residências do ponto 1;
3. Ponto 3: está situado no bairro Parque do Lago, formando uma lagoa ao lado de uma das principais avenidas do bairro, Rua das Orquideas;
4. Ponto 4: está localizado na Estrado do Engordador, próximo ao desague no Rio Cuiabá.

A coleta foi realizada conforme guia nacional de coleta e preservação de amostras CETESB (2011), no mês de setembro de 2016, correspondente a época de seca.

Foi realizado coletadas em frascos plásticos com capacidade de 1 litro, armazenados sob refrigeração, até as análises dos seguintes parâmetros: Demanda Química de Oxigênio (DQO); Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); pH;

Temperatura; Oxigênio Dissolvido (OD), Turbidez e Bactérias Totais e Termotolerantes. Todos os parâmetros foram analisados conforme metodologia descrita por Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22ND Edition (APHA, AWWA, WEF) e ABNT NBR.

Os resultados das análises do córrego Manga foram submetidos a análise de variancia e teste de médias, computada pelo software ASSISTAT® (versão 7.7 beta).

Para os dados do córrego Aeroporto apresentou-se as médias em tabela e utilizou-se o coeficiente de correlação Pearson (r). Este método varia de -1 a 1. O sinal indica direção positiva ou negativa do relacionamento e o valor sugere a força da relação entre as variáveis. Uma correlação perfeita (-1 ou 1) indica que o escore de uma variável pode ser determinado exatamente ao se saber o escore da outra (FILHO e JUNIOR, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CÓRREGO MANGA

Os dados obtidos na análise físico-químicas e microbiológicas da água do córrego Manga estão representados na tabela 1.

Observa-se que o pH no período de seca é semelhante para todas as amostra exceto na amostra 5 sendo esta a ue apresenta pH mais ácido dentre as demais; no período de chuva apresentam pH ainda mais ácido, principalmente nos pontos 1, 2 e 3; comparando-se os dois períodos constata-se que quando há maior precipitação o pH fica mais ácido exceto no ponto 4, que permanece no mesmo pH, e 5 que apresenta neutralidade.

Todos os pontos de coleta, exceto o ponto 1 no período de chuva, estão dentro dos limites estabelecidos pela resolução MS 2914/11, e do CONAMA 357 de aguas doce classe 2, que varia de 6 à 9. A classe 2 foi utilizada pois, quando um corpo d'água não está classificado, segundo o CONAMA, assume-se que a classe de agua doce é de número 2, que consiste em : A) abastecimento para consumo humano após tratamento



e-ISSN 2594-679X

convencional; B) À proteção das comunidades aquáticas ; C) À recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho.

Tabela 1. Análise físico-química e microbiológica de água proveniente do córrego Manga, coletas período de seca - Set/2016 e período de chuva - Mar/2017, Várzea Grande-MT.

Variáveis*	pH		Temperatura		Cloretos		Sólidos totais		Dureza		Condutividade elétrica**		Turbidez		Oxigênio dissolvido	
	Seca	Chuva	°C		mgCl/L		mg/L		mgCaCO ₃ /L		µs/cm		NTU		mgO ₂ /L	
			Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
Ponto 1	7,3 aAB	5,0 bC	20,8 bA	32,3 aA	0,7 aC	0,7 aC	74,3 aA	6,6 bA	398,0 aA	50,0 bA	159,5 C	68,6 E	8,3 bE	60,1 aA	11,9 aA	10,1 bB
Ponto 2	7,1 aBC	6,0 bB	20,8 bA	29,7 aA	3,5 aB	1,6 bB	138,0 aA	5,4 bA	408,0 aA	60,0 bA	259,1 BC	169,8 D	36,2 aC	23,3 bB	10,7 bA	14,0 aA
Ponto 3	7,5 aA	6,0 bB	19,9 bA	33,0 aA	11,2 aA	2,5 bA	189,6 aA	0,4 bB	256,0 aB	68,0 bA	477,5 A	253,5 B	44,8 aB	13,2 bC	9,9 aA	9,3 aB
Ponto 4	7,0 aC	7,0 aA	20,8 bA	32,8 aA	3,7 aB	2,5 bA	127,0 aA	4,8 bA	298,0 aAB	94,0 bA	353,4 ABC	311,2 A	76,4 aA	27,5 bB	7,0 aB	8,5 aB
Ponto 5	6,5 bD	7,0 aA	20,2 bA	33,4 aA	3,8 aB	1,4 bBC	122,3 aA	0,7 bB	246,0 aB	65,0 bA	377,6 AB	201,7 C	29,5 aD	10,7 bC	10,4 aA	9,5 aB
CV %	1,35		2,3		8,5		63,3		24,5		23,38		6,2		9,9	
CONAMA n°357*(Cl.2)	6,0 a 9,0		n/d		Até 250 ppm		Até 500 mg/L		n/d		n/d		Até 100 NTU		Não inferior a 5 mgO ₂ /L	
Port. MS 2.914/11	6,0 a 9,5		n/d		Até 250 ppm		1000mg/L		500 ppm		n/d		Até 5,0 NTU		n/d	

Variáveis	Bactérias Termotolerantes	Bactérias totais
	x 10/mL	
	Seca	
Ponto 1	3,0 B	9,0 B
Ponto 2	0,0 C	0,0 C
Ponto 3	0,0 C	0,0 C
Ponto 4	11,0 A	28,0 A
Ponto 5	0,0 C	0,0 C
CV %	11,29	4,27
CONAMA n°357*(Cl.2)	NMP/1000 100 mL	NMP/1000 100 mL
Port. MS 2.914/11	Isenta	Ausência em 100 mL

* Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%)

** Sem interação entre os períodos de coleta – seca e chuva

Com relação a temperatura, observa-se, dentro de cada coleta, chuva e seca, que não há diferença entre os pontos. Entretanto, no período de chuva todos os pontos apresentaram aumento de temperatura, sendo maior estatisticamente que o período de seca. Enquanto no período de seca os valores variaram entre 19,9 e 20,8 °C, no período de chuva variaram entre 29,7 e 33,4 °C. Vale observar que não há definição dos parâmetros de temperatura na legislação vigente.

Em relação a cloretos, observa-se diferenças estatísticas entre os pontos de coleta e os períodos avaliados, na maioria dos casos. No período de chuva todos os pontos apresentaram diminuição de cloretos, exceto no ponto 1 que permaneceu igual com relação a seca. Essa situação pode ser explicada pelo aumento do nível de água, gerando diluição dos sólidos presentes, uma vez que considera-se que quanto mais poluída estiver a água maior será a condutividade em função do aumento do conteúdo mineral (BRIGANTE e ESPINDOLA, 2003). Todos os pontos estão abaixo do preconizado pela legislação CONAMA 357 e MS 2914.

Tratando de sólidos totais, constata-se que no período de seca os pontos não apresentam diferença entre si, variando de 74,3 a 189,6 mg/L; porém, no período de chuva os valores variaram de 0,4 a 6,6 mg/L e foram diferentes estatisticamente. Os pontos 1, 2 e 4 foram superiores aos pontos 3 e 5 no período de chuva. De acordo com a legislação, para o parâmetro sólidos totais, os valores não devem ultrapassar 500 mg/L para a CONAMA 357 e 1000 mg/L para a MS 2914/11, dessa forma, os valores encontrados no presente trabalho estão dentro dos limites estabelecidos.

Para a variável dureza, no período de seca, os pontos 1 e 2 apresentaram-se maiores e diferente estatisticamente em relação aos demais, que são semelhantes e apresentam-se em menor quantidade, ou seja, os valores de dureza estão entre 246,0 e 408,0 mgCaCO₃/L. Para o período de chuva as amostras não apresentam diferenças entre si, variando de 50,0 a 94,0 mgCaCO₃/L, e entre os períodos constatou-se que na chuva todos os pontos apresentam-se em concentrações inferiores com relação a seca.

Nenhum dos pontos apresentou médias do parâmetro de dureza total superiores aos limites CONAMA 357, que limita até 500 mgCaCO₃/L. Entretanto, de acordo com Langelier (1946) pode-se classificar a água de todos os pontos no período de seca como águas duras (250 a 350 mgCaCO₃/L) e águas muito duras (> 350 mgCaCO₃/L). Por

outro lado, no período de chuva, classifica-se como águas moderadamente moles (50 a 100 mgCaCO₃/L).

Na condutividade elétrica não houve diferença entre as os períodos de coleta, porém, observa-se que no período de seca o menor valor foi encontrado no ponto 1, que apresentou 159,5 µs/cm, enquanto o maior valor está no ponto 3, com 477,5 µs/cm, sendo eles diferente estatisticamente; com relação ao período de chuva, o ponto um mantém-se com o menor valor encontrado, 68,6 µs/cm, enquanto o ponto 4 apresenta o maior valor, com 311,2 µs/cm. Mesmo a legislação não estipulando limites, sabe-se que a condutividade elétrica está relacionada aos cloretos presentes na amostra e, também, a contaminação, uma vez que, como apontado anteriormente considera-se que quanto mais poluída estiver a água maior será a condutividade em função do aumento do conteúdo mineral (BRIGANTE e ESPINDOLA, 2003).

Em relação a turbidez, no período de seca todos os pontos se diferem entre si, na chuva se assemelham os pontos 2 e 4, 3 e 5 sendo o 1 diferente e maior de todos. Analisando os períodos de coleta, observa-se que na chuva todos os pontos apresentaram menor turbidez, exceto o ponto 1 que teve resultado contrário com relação a seca. Comparando os resultados com a legislação vigente, todos os pontos, em ambos os períodos, estão dentro do limite (até 100 NTU) estabelecido pela CONAMA 357, porém todos estão em desacordo com a MS 2914, que estabelece limite muito inferior, apenas 5 NTU.

Segundo Sperling (1995), a suspensão das partículas pode ser causada pela força de arrasto da água no leito corpo hídrico, pelo lançamento de efluentes com grande carga orgânica ou pelo escoamento superficial arrastando colóides e matéria orgânica para dentro do córrego. A partir dessa afirmação, pode-se justificar que no período de seca há uma maior dissolução desses compostos, uma vez que o montante de água é maior.

Nota-se na variável oxigênio dissolvido que, no período de seca, os pontos são semelhantes estatisticamente, com exceção apenas do ponto 4, que apresentou o menor resultado, de 7,0 mgO₂/L; o período de chuva o ponto 2 é a maior e estatisticamente diferente dos demais, com 14,0 mgO₂/L, e os demais são menores e semelhantes entre si. Com relação aos períodos avaliados, observa-se que os pontos permaneceram

semelhantes com exceção dos pontos 1 e 2, onde o primeiro houve redução do oxigênio do período de seca para o de chuva, enquanto o segundo a relação foi contrária.

De acordo com a CONAMA 357, todos os pontos avaliados e em ambos os períodos, atendem a legislação que preconiza o limite não inferior a 5 mgO₂/L.

As análises microbiológicas de bactérias termotolerantes e totais foram realizadas apenas para o período de seca, onde foram encontradas presentes de ambas as bactérias no ponto 1 e 4. Para ambas as bactérias foi encontrado no ponto 4 o maior valor, com 11,0 e 28,0 x 10/mL para bactérias termotolerantes e totais, respectivamente, e no ponto 1 o valor de 3,0 e 9,0 x 10/mL para bactérias termotolerantes e totais, respectivamente, e ambos com valores abaixo do que estabelece a resolução do CONAMA, porém a Portaria MS 2914 estabelece que a presença desses coliformes deve estar ausente.

A determinação da concentração de bactérias termotolerantes e totais assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de micro-organismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como tifoide, febre paratifoide, desintéria bacilar e cólera (DAE BAURU, 2016).

CÓRREGO AEROPORTO

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 2, é possível verificar que o córrego aeroporto nos pontos 2, 3 e 4, que percorrem as regiões do Cristo Rei e Parque do Lago, tem alterações evidentes nos resultados dos parâmetros analisados, quando comparados em relação ao ponto 1, que é próximo a nascente e não possui lançamento de efluente. Essa alteração nos resultados pode ser justificada com a possível introdução de rejeitos antrópicos.

Tabela 2. Análise físico-química e microbiológica de água proveniente do córrego Aéroport, coleta apenas no período de seca - Set/2016, Várzea Grande-MT.

Variáveis	pH	Temperatura °C	Turbidez NTU	Oxigênio dissolvido mgO ₂ /L	Demanda Química de Oxigênio mg/L	Demanda Bioquímica de Oxigênio mg/L	Bactérias totais	Bactérias termotolerantes
Ponto 1	7,16	20,5	16,8	6,22	22,25	6,01	3,44E+03	4,00E+02
Ponto 2	7,42	22,4	86,15	0,15	88,65	57,62	7,75E+05	3,65E+05
Ponto 3	7,41	27,1	31,95	0,17	58,05	20,5	2,09E+05	7,60E+04
Ponto 4	7,28	26,6	30,75	0,29	45,7	16,45	2,41E+04	5,47E+03
CONAMA n°357*(Cl.2)	6,0 a 9,0	n/d	Até 100 NTU	Não inferior a 5 mgO ₂ /L	n/d	n/d	NMP/1000 100 mL	NMP/1000 100 mL
Port. MS 2.914/11	6,0 a 9,5	n/d	Até 5,0 NTU	n/d	n/d	n/d	Ausência em 100 mL	Isenta

A variação de pH no período de seca nos pontos 1, 2, 3 e 4 estiveram mostrando tendência a valores neutros de 7,16 a 7,42, com uma pequena variação no ponto 2 e 3 e estabilizando no ponto 4 com valor de pH 7,28. Tais valores apresentaram concordância com os valores de referência do CONAMA 357, que é de 6,0 a 9,0.

Para a variável temperatura, o ponto 1 apresentou o menor valor, de 20,5 °C, e houve crescente aumento entre os pontos 2, 3 e 4, respectivamente, finalizando com 27,1 °C.

O ponto 1 de estudo apresentou turbidez menor que o limite máximo aceitável segundo CONAMA 357. Entretanto, os pontos 2, 3 e 4 apresentaram valores de turbidez menores que o limite máximo aceitável para as águas de classe 2, 100,0 NTU. Constatou-se que no córrego Aéroport circulam partículas de sólidos suspensos e que misturadas às águas oriundas de esgotos resultam em maior turbidez. O maior valor de turbidez foi identificado no ponto 4 com 86,15 NTU, onde predomina maior incidência de esgoto doméstico, óleos e graxas e lixos oriundos dos bairros que descarregam todo esse material dentro do córrego.

Quanto a concentração de Oxigênio Dissolvido, no ponto 1 houve redução, isso pode ser justificado por esta próximo a nascente, e em relação ao ponto 2 que se localiza dentro do bairro Cristo Rei, tem relação com o aumento da poluição do corpo d'água. Nestes pontos as taxas de Oxigênio Dissolvido oscilaram entre 6,22 mgO₂/L, no ponto 1, e 0,15 mgO₂/L, no ponto 2, isso devido à grande influência antrópica como despejo de efluente doméstico, lixo e erosão ocasionais. Essa matéria orgânica é consumida por

micro-organismos decompositores, capazes de consumir grande quantidade de oxigênio dissolvido (RODRIGUES et al., 2010).

Na decomposição anaeróbica, que se instala quando todo o oxigênio foi consumido, as amostras do ponto 3 e 4 apresentam oxigênio dissolvido na faixa de 0,17 e 0,29 mgO₂/L. Os baixos valores de oxigênio dissolvido indicam que a água sofre um aporte contínuo de material orgânico biodegradável, com a consequente depleção dos níveis de oxigênio dissolvido, existe o fato de odores e sabores causado na água devido a gases gerados pela decomposição da matéria orgânica como ácido sulfídrico e metano. Tal fato pode estar relacionado com a deposição de lixo e animais mortos no canal, lançamento de esgoto doméstico e alta demanda bioquímica de oxigênio (PEREIRA, 2004).

O parâmetro demanda bioquímica de oxigênio (DBO) não tem um limite estabelecido pela CONAMA 357, porém sabe-se que esta variável é essencial para definir a quantidade de oxigênio necessária para a oxidação química da fração de material orgânico não biodegradável existente em uma amostra ou parcela de água, e condicionada à presença ou ausência de oxigênio necessário na degradação de matéria orgânica (CONAMA 357). A entrada de esgoto no ponto 2 aumenta consideravelmente o valor de demanda química de oxigênio (DQO) em relação ao ponto 1, já nos pontos 3 e 4 o valor tende a cair devido a menor carga recebida no corpo hídrico nessa região.

A DBO no ponto 1 apresenta um valor baixo de 6,01 mg/L, já o valor de DQO de 88,65 mg/L identificado no ponto 2 na estação da seca, foi um valor elevado e está relacionado com a carga de efluentes domésticos e com a baixa vazão do córrego na seca, pois a atividade autodepurativa é diminuída neste período. Os teores de DBO nos pontos 3 e 4 estudados, apresentaram valores que oscilaram na ordem de 58,05 e 45,7 mg/L, isso se dá devido ao trecho entre ponto 2 e ponto 3, onde o córrego do aeroporto retorna na área de preservação permanente (APP do Aeroporto Internacional Marechal Rondon-MT) e o ambiente se encontra com sua mata ciliar, a qual é responsável pela manutenção das condições ambientais, garantindo fatores importantes no meio, como estabilidade do solo, oxigenação e promovendo a conservação da biodiversidade.

Assim, resultados baixos de DBO também estão relacionados com a menor carga de efluente doméstico nesses pontos, devido ao bairro ter menos habitantes por

área quando comparado o resultado do ponto 3 ao 4, essa pequena melhora no seu processo de depuração ocorre provavelmente devido a presença de macrófitas aquáticas em uma área de banhado.

Verificou-se que todos os pontos amostrais apresentaram valores positivos na identificação de Bactérias termotolerantes e totais, isso se dá por conta do lançamento de efluente sem seu devido tratamento.

A partir dos resultados observa-se que às ações antrópicas que o córrego vem sofrendo ao longo de seu trajeto como o lançamento de efluente sem tratamento prévio, a presença de lixo, e a erosão aparente, apresenta parâmetros que não se enquadram conforme a resolução CONAMA 357.

Fazendo o comparativo entre as variáveis, observa-se na Tabela 3, as correlações entre as variáveis físicas, químicas e microbiológicas com os fatores 1 (correlação positiva) e -1 (correlação negativa), que somados explicam 62,5 % da variação total encontrada. As variáveis DBO, pH e turbidez, estão positivamente correlacionadas ao fator 1 e/ou próximo a ele, já a variável OD apresenta correlação negativa em relação ao DQO, DBO, pH e turbidez.

Tabela 3. Matriz de correlação de Pearson para as variáveis físico-química e microbiológica de água proveniente do córrego Aeroporto, coleta apenas no período de seca - Set/2016, Várzea Grande-MT.

	DQO	DBO	pH	Temperatura	OD	Turbidez	Bac. Totais	Bac. Termo.
DQO	-	-	-	-	-	-	-	-
DBO	0,9*	-	-	-	-	-	-	-
pH	0,9*	0,7	-	-	-	-	-	-
Temperatura	0,2	-0,1	0,5	-	-	-	-	-
OD	-0,8	-0,6	-0,9	-0,7	-	-	-	-
Turbidez	0,9*	1*	0,7	-0,1	-0,5	-	-	-
Bac. Totais	0,9	0,9	0,7	0,6	-0,6	1*	-	-
Bac. Termo.	0,9*	1*	0,7	-0,2	-0,4	1*	1*	-

Valores significativos (*).

A DQO está relacionada com a quantidade de oxigênio consumido por compostos orgânicos através de uma oxidação química sendo uma forma indireta de indicar a quantidade de matéria orgânica presente na água. A DBO é definida como sendo a quantidade de oxigênio necessária para degradar a matéria orgânica pela ação de micro-organismos, justificando a associação significativa entre estes parâmetros,

devido à grande quantidade de matéria orgânica presente na água que ocasionou correlação positiva 1.

Já os valores de pH no córrego aeroporto podem estar relacionados com a atividade fotossintética das algas. Os valores de pH obtidos nos locais mais poluídos foram ligeiramente mais alcalinos, provavelmente pela presença de maior quantidade de material orgânico. Os valores de DBO e DQO se correlacionam devido que ambos podem determinar a quantidade de oxigênio dissolvido necessário para oxidar uma matéria orgânica.

A correlação negativa observada entre OD e DBO, pode estar relacionada segundo Palhares e Calijuri (2007), com a quantidade de matéria orgânica que favorece o crescimento de microrganismos, influenciando altos valores de DBO e consequentemente uma diminuição de OD, podendo afetar a vida aquática. Significativamente o pH influencia a vida dos microrganismos no meio.

A correlação da turbidez, DQO, DBO, pH correlativamente positiva se deve à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e detritos orgânicos, tais como algas e bactérias, plâncton em geral etc. Conforme apresentado na Tabela 3, os coeficientes de correlação, explicam e comprovam a linearidade entre as concentrações de bactérias termotolerantes e totais para os 4 pontos amostrais. Essa correlação se deve as ações antrópicas ocorridas nos trechos do córrego aeroporto.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, para os parâmetros do córrego Manga, nenhum dos parâmetros analisados esteve fora dos limites da resolução do CONAMA 357 mesmo o córrego recebendo uma carga de poluentes orgânicos. O córrego mostrou uma capacidade de auto depuração devido a ação fito remediadora das condições ambientais da jusante antes de desaguar no rio Cuiabá. Ao comparar os resultados com a portaria MS 2914/11 o parâmetro de turbidez está a cima do limite no ponto 5, e há presença de bactérias termotolerantes e totais nos pontos 1 e 4.

Para os parâmetros do córrego Aeroporto, conclui-se que o córrego Aeroporto apresenta parâmetros que não se enquadram na CONAMA 357. O ponto mais crítico



e-ISSN 2594-679X

analisado foi o ponto 2, e os demais pontos por receberem menos efluentes doméstico, conseqüentemente apresentaram valores mais baixos.

Diante destes resultados percebe-se a necessidade de implantação de programas de monitoramento, manejo e conservação dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. R. **Gestão Ambiental - Para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Thex, 2008.p. 566.

ANA. **Agência Nacional De Águas**. Relatório de Conjuntura de Recursos Hídricos no Brasil – Informe 2011. Brasília: ANA, 2011.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Disponível em http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 21 Jan. 2017

BRIGANTE, J.; ESPINDOLA, E. L. G. **Limnologia Fluvial: um estudo no rio Mogi Guaçu**. São Carlos: Rima, 2003. 1-39 p.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. São Paulo: CETESB, Brasília: ANA, 2011. 326 p

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. 1º ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em Out./2016.

DAE BAURU – DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO
<http://www.daebauru.com.br/2014/agua/agua.php?secao=qualidade&pagina=23>. Acesso em Nov. 2016.

FILHO, D. B.F.; JÚNIOR, J.A.S. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Paerson. **Revista Política Hoje**, Vol. 146 18, n 1, 2009.

KOBIYAMA, M.; MOTA, A. A.; CORSEUIL, C. W. **Recursos hídricos e saneamento**. Curitiba: Ed. Organic Trading, 2008. 160p.

MACÊDO, J.A.B. **Métodos Laboratoriais de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas**. 3º ed. Belo Horizonte: CRQ – MG, 2005. 1-93 p.

MORAES, I. C; CONCEIÇÃO, F. T. da; CUNHA, C. M. L. da; MORUZZI, R. B. Interferência do uso da terra nas inundações da área urbana do Córrego da Servidão, Rio Claro - SP. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.13, n. 1, p. 187–200, 2012.

PALHARES, J.C.P.; CALIJURI, M.C. Caracterização dos Afluentes e Efluentes Suinícolas em Sistemas de Crescimento/ Terminação e Qualificação de Seu Impacto ambiental. **Ciência Rural**, v.37, n.2, p.502-509, 2007.

PEREIRA, R. S. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. **Revista Eletrônica de Recursos Hídricos**, v. 1, n. 1, p. 20 - 36, 2004.



e-ISSN 2594-679X

RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G.; CASTRO, P. T. A. A importância da avaliação do habitat no monitoramento da qualidade dos recursos hídricos: uma revisão. SaBios: **Revista de Saúde e Biologia**. v. 5, n. 1, p. 26-42, 2010.

SPERLING, M. V. **Princípio do tratamento biológico de águas residuárias**. IN: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 1995.