



Faculdade de Educação de Jaru – FIMCA UNICENTRO

Sociedade Rondoniense de Ensino Superior Dr. Aparício Carvalho de Moraes Ltda.
Credenciada pela Portaria Ministerial nº 563 de 22/03/2001

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICO DA ÁGUA OFERECIDA PELA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DO MUNICÍPIO DE JARU, RONDÔNIA

PHYSICOCHEMICAL WATER QUALITY OFFERED BY JARU MUNICIPALITY TREATMENT PLANT, RONDÔNIA

Fabricio da Silva Barboza¹
Wanderley Rocha Meira Filho²

RESUMO

Introdução: A água de abastecimento público pode ser um veículo de doenças e agravos à saúde humana, portanto, é necessário um tratamento eficiente e constantes avaliações da sua qualidade. **Objetivo:** O presente estudo objetivou analisar os parâmetros químicos: potencial de hidrogênio e cloro residual; físicos: cor e turbidez, da qualidade da água em diferentes pontos de uma estação de tratamento de água do tipo convencional, de abastecimento do município de Jaru, Rondônia, no período de junho a dezembro de 2018. **Materiais e Métodos:** Portanto o procedimento técnico da pesquisa se caracterizará como documental, uma vez que serão analisados relatórios produzidos pela empresa prestadora do serviço. **Resultados e Discussão:** Para o potencial de hidrogênio tanto no sistema de distribuição quanto na adutora de captação todos os meses ficaram dentro do permitido pela portaria 2.914 de 2011, com exceção o mês de outubro no sistema de distribuição ficou fora do permitido em alguns pontos. Para amostras coletadas nas etapas após adição de cloro, no sistema de distribuição se mantiveram no permitido pela legislação. Os resultados demonstraram que a cor no manancial apresenta qualidade inferior, comparado a legislação, após tratamento convencional não foi obtida a potabilidade do mesmo, nas tabelas 2, 3, 4. Já a turbidez apresentou resultado na adutora de captação fora do dos padrões estabelecido. **Conclusão:** Dentre os pontos avaliados na rede de distribuição, o mau funcionamento da estação de tratamento, trabalhos de manutenção e tratamento inadequado são os principais responsáveis pela produção de uma água contaminada. São necessárias estratégias para a melhoria do processo de tratamento da água no sistema de tratamento e na distribuição.

Palavras-chave: potencial de hidrogênio; turbidez; cor; cloro residual.

ABSTRACT

Introduction: Public water supply can be a vehicle of diseases and injuries to human health, so efficient treatment and constant evaluations of its quality are necessary. Objective: The present study aimed to analyze the chemical parameters: hydrogen potential and residual chlorine; physical: color and turbidity, water quality at different points of a conventional water treatment plant, supply ing the municipality of Jaru, Rondônia, from June to December 2018. Materials and Methods: Therefore, the technical procedure of the research will be characterized as documentary, since reports produced by the service company will be analyzed. Results and Discussion: For

¹Graduando em Ciências Biológicas pela Faculdade De Educação De Jaru Mantida pela Sociedade Rondoniense de Ensino Superior Dr. Aparício Carvalho de Moraes LTDA. E-mail: bilzaooo36@gmail.com

²Graduado em Engenharia agrônômica pela Ulbra – Universidade Luterana do Brasil. Pós-Graduado em Metodologia e Didática do ensino superior pela UNICENTRO – Faculdade de Educação de Jaru. Pós-Graduado em Gestão do Agronegócio pela UNOPAR. Pós-Graduado em: Higiene, Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal – Faculdade de Tecnologia de Curitiba – FATEC-PR. Mestrando em Ciências da Educação pela UNESAM. E-mail: wanderley_meira@hotmail.com

the hydrogen potential both in the distribution system and in the capture pipeline every month were within the permitted by ordinance 2,914 of 2011, with the exception of October in the distribution system was outside the allowed at some points. For samples collected in the stages after chlorine addition, in the distribution system they remained in the permitted by legislation. The results showed that the color in the spring presents lower quality, compared to legislation, after conventional treatment, the potability of the same was not obtained, in tables 2, 3, 4. Turbidity showed a result in the adductor of capture outside the established standards. Conclusion: Among the points evaluated in the distribution network, the malfunction of the treatment plant, maintenance work and inadequate treatment are the main responsible for the production of contaminated water. Strategies are needed to improve the water treatment process in the treatment system and distribution.

Keywords: hydrogen potential; turbidity; color; residual chlorine.

1.INTRODUÇÃO

A água é essencial para os seres humanos, animais e plantas, sendo de fundamental importância, usada para saciar a sede, preparar alimentos e higiene pessoal (escovar os dentes, lavar as mãos, tomar banho). Segundo o Ministério da Saúde (2018, pg.10) “a água para consumo humano deve ser potável, ou seja, deve atender ao padrão de potabilidade, e não oferecer riscos à saúde”.

Conforme definido pela Portaria nº 2914/2011 Ministério da Saúde, o fornecimento de água à população pode ser realizado pela Estação de Tratamento de Água (ETA), tendo como instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinados à produção e à distribuição canalizada da água potável para às populações, sob responsabilidade do poder político, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão.

As características físicas da água, normalmente são de fácil determinação, sendo as principais: cor, turbidez. Sendo estes parâmetros importantes na determinação da utilização da água, principalmente na verificação de potabilidade da mesma (LARSEN, 2010). Esses procedimentos de análises que devem ser seguidos, mostram se de fato a água é de boa qualidade.

As características químicas da água compreendem os seguintes parâmetros: pH, acidez, alcalinidade, ferro, manganês, fluoretos, nitratos, nitritos, metais pesados, cloretos, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), sulfato, fosfatos, dentre outros (BRASIL, 2014). No entanto só serão abordados pH, cloretos. São parâmetros que determinam se água está de acordo com o permitido para consumo, sendo que fora dos padrões exigidos irá ocasionar danos à saúde dos consumidores.

Fatos históricos demonstram que algumas das mais generalizadas epidemias que já afligiram as populações humanas tiveram sua origem em sistemas de distribuição de água

(BRANCO, 1999). Portanto, maior atenção deve ser dada a esse fato, pois a água contribui muito para a saúde humana, e esses dois recursos, água e saúde, associados, podem melhorar as perspectivas de desenvolvimento (YAMAGUCHI, et al, 2013). A relação entre água, higiene e a saúde é um conceito que acompanha o gênero humano desde o início da civilização (ALVES, 2007).

Nos países em desenvolvimento, em virtude das precárias condições de saneamento e da má qualidade das águas, as doenças diarreicas de veiculação hídrica, como, por exemplo, febre tifoide, cólera, salmonela e outras gastroenterites, poliomielite, hepatite A, verminoses, amebíase e giardíase, eram responsáveis por vários surtos epidêmicos e pelas elevadas taxas de mortalidade infantil, relacionadas à água de consumo humano (PELCZAR, 1996; JAWETZ, 1998).

Segundo a YAMAGUCHI, et al (2013), nos dias atuais essas doenças não representam mais a mesma ameaça que já representaram no passado. O aspecto-chave para esse avanço foi o reconhecimento que a contaminação dos reservatórios de águas destinadas ao abastecimento público, especialmente por resíduos humanos, era a principal fonte de infecção. A partir disso, não foi difícil reconhecer que muitas doenças poderiam ser eliminadas pelo tratamento mais efetivo da água, assim como pela melhor disposição para os rejeitos. Os sistemas de saneamento básico adequado e água tratada podem reduzir em 20% a 80% a incidência de doenças infecciosas, inibindo a sua geração e interrompendo a sua transmissão (ONU, 2006).

O presente trabalho tem como objetivo analisar a qualidade da água que está sendo oferecida pela estação de tratamento à população do município de Jaru, em seus aspectos químicos: potencial de hidrogênio e cloro residual; físicos: cor e turbidez; padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde.

2.MATERIAIS E MÉTODOS

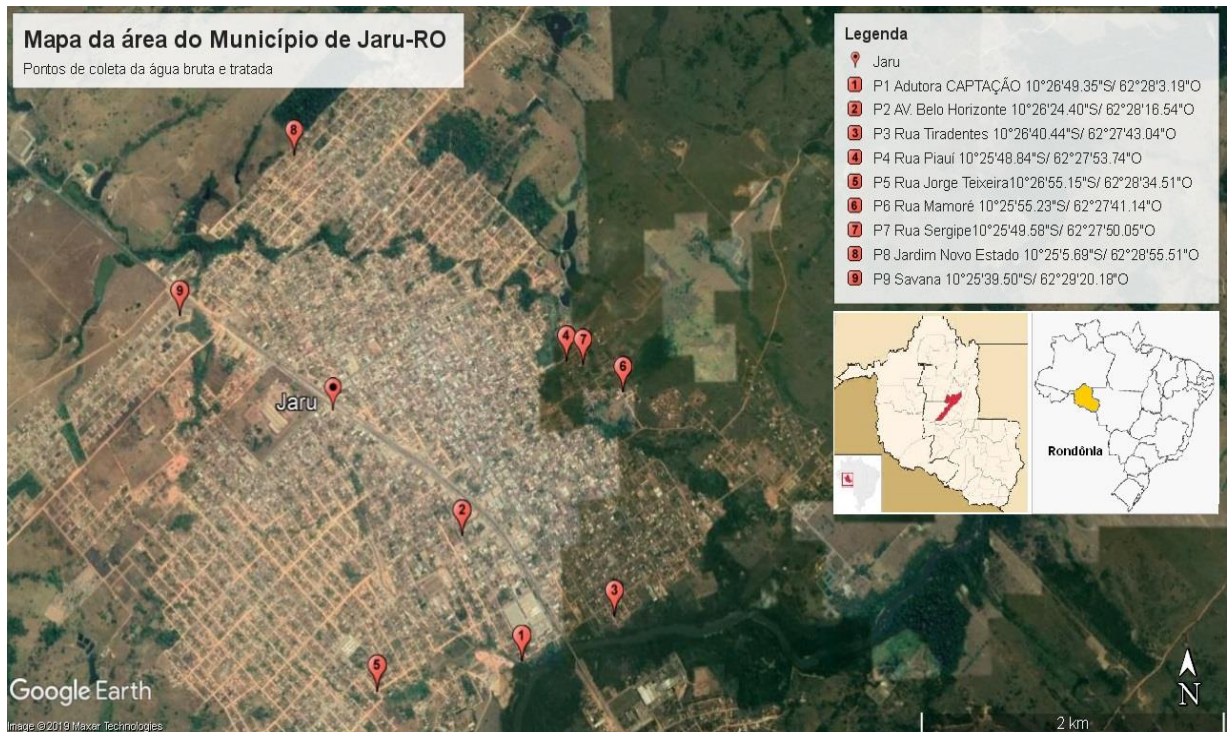
A área estudada foi o município de Jaru, tem uma área de 38,33km², localizada na porção ao sudoeste de Rondônia, no km 420 da Rodovia Marechal Cândido Rondon, BR-364, a 300km da capital Porto Velho (IBGE, 2016). Possui uma extensão territorial de 2.944,128

km², Jarú tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 10° 25' 57" Sul, Longitude: 62° 28' 24" Oeste (LEAFLET, 2019).

Os resultados das análises foram adquiridos através da Companhia de Água e Esgoto de Jarú, Rondônia, sendo comparados aos limites estabelecidos em legislação vigente e a outros estudos que já avaliaram os mesmos parâmetros para qualidade de água no estado de Rondônia. Portanto o procedimento técnico da pesquisa se caracterizará como documental, uma vez que foram analisados relatórios produzidos pela empresa prestadora do serviço.

A portaria 2.914 de 2011 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, diz que as análises devem ser feitas em período mensal, trimestral e semestral com informações sobre o controle da qualidade da água, as análises feita pela CAERD estão acima da média, sendo feita a cada quinzena.

Imagem 1: Pontos de coleta da água bruta e tratada



Fonte: Google Earth (2019); Adaptado, BARBOZA (2019)

As coletas foram realizadas nas pontas de rede, ou seja, no final da rede, ou em entidades públicas como hospitais, escolas e também uma das amostras coletada compreendem a uma área do Rio Jarú onde a Companhia de Água e Esgoto de Rondônia – CAERD faz coleta para abastecimento de água do município de Jarú, e a análise teve

abordagem qualitativa com objetivo de descrever as características da água oferecida à população.

Tabela 1: Parâmetros de potabilidade físicos e químicos, estabelecidos pela portaria 2.914 de 2011, sendo seguidos da unidade de medidas e (VMP) Valor máximo permitido.

PARÂMETRO	UNIDADE	VMP
Potencial de hidrogênio	Ph ¹	≥ 6,0 e ≤ 9,5
Cloro residual	Mg/L ³	≥ 0,2 e ≤ 2,0
Cor	Uh ²	≤ 15
Turbidez	Ut ⁴	≥ 0,5 e ≤ 5,0

Legenda: (1) Potencial Hidrogeniônico; (2) UH, Unidade Hazen; (3) Mg/L miligramas por litro; (4) UT, Unidade de turbidez, sinal de menor ou igual (≤), sinal maior ou igual (≥).

Fonte: Elaborado pela portaria 2.914 de 2011. Adaptado por BARBOZA (2019).

A coleta da água e as análises físico-químicas eram do período de 2018, do mês de junho ao mês de dezembro. As amostras foram coletadas e analisadas pela própria CAERD, tendo como parâmetros físico-químicos: pH, cloro residual, cor, turbidez.

3.RESULTADOS

Tabela 2: Resultados referentes aos parâmetros físico-químicos, da água bruta e tratada; referente ao mês de junho de 2018.

LOCAL DA COLETA	MANANCIAL/ TIPO DE ÁGUA	ANÁLISES QUÍMICAS		ANÁLISES FÍSICAS	
		PH	CLORO RESIDUAL	COR	TURBIDEZ
AV. Beira rio- Adutora CAPTAÇÃO	Rio Jaru/ Bruta	7,15	§	165*	19,4*
AV. Belo Horizonte	Rio Jaru/ Tratada	6,59	1,5	15,0	0,64
Rua Tiradentes	Rio Jaru/ Tratada	6,97	1,5	20,0*	1,10
Rua Piauí	Rio Jaru/ Tratada	6,98	1,0	28,0*	2,41
Rua Jorge Teixeira	Rio Jaru/ Tratada	6,96	1,0	26,0*	1,60
Rua Mamoré	Rio Jaru/ Tratada	6,94	1,5	28,0*	2,20
Rua Sergipe	Rio Jaru/ Tratada	6,98	1,0	20,0*	1,17
Jardim Novo Estado	Rio Jaru/ Tratada	6,95	1,5	20,0*	1,12
Savana	Rio Jaru/ Tratada	6,95	1,0	20,0*	1,13

Legenda: Os resultados acompanhados com (*) representam que aqueles pontos de coletas se encontram fora dos padrões da portaria 2.914 de 2011, o ponto com o parágrafo (§) não possui resultado.

Fonte: Elaborado pela CAERD (2018). Adaptado por BARBOZA (2019).

Tabela 3: Resultados referentes aos parâmetros físico-químicos, da água bruta e tratada; referente ao mês de julho de 2018.

Continua

LOCAL DA COLETA	MANANCIAL/ TIPO DE ÁGUA	ANÁLISES QUÍMICAS		ANÁLISES FÍSICAS	
		PH	CLORO RESIDUAL	COR	TURBIDEZ
AV. Beira rio-Adutora CAPTAÇÃO	Rio Jaru/ Bruta	6,35	§	98,3*	9,64*

					Conclusão
AV. Belo Horizonte	Rio Jaru/ Tratada	6,38	1,5	18,8*	1,03
Rua Tiradentes	Rio Jaru/ Tratada	6,41	1,5	18,4*	0,67
Rua Piauí	Rio Jaru/ Tratada	6,39	1,5	15,5*	0,93
Rua Jorge Teixeira	Rio Jaru/ Tratada	6,33	1,0	18,4*	0,72
Rua Mamoré	Rio Jaru/ Tratada	6,16	1,5	15,0	0,80
Rua Sergipe	Rio Jaru/ Tratada	6,26	1,0	17,7*	0,86
Jardim Novo Estado	Rio Jaru/ Tratada	6,20	1,5	17,0*	0,66
Savana	Rio Jaru/ Tratada	6,30	1,0	17,3*	0,98

Legenda: Os resultados acompanhados com (*) representam que aqueles pontos de coletas se encontram fora dos padrões da portaria 2.914 de 2011, o ponto com o parágrafo (§), não possui resultado.

Fonte: Elaborado pela CAERD (2018). Adaptado por BARBOZA (2019).

Tabela 4: Resultados referentes aos parâmetros físico-químicos, da água bruta e tratada; referente ao mês de agosto de 2018.

LOCAL DA COLETA	MANANCIAL/ TIPO DE ÁGUA	ANÁLISES QUÍMICAS		ANÁLISES FÍSICAS	
		PH	CLORO RESIDUAL	COR	TURBIDEZ
PONTOS					
AV. Beira rio-Adutora CAPTAÇÃO	Rio Jaru/ Bruta	6,02	§	120*	12,2*
AV. Belo Horizonte	Rio Jaru/ Tratada	6,08	1,0	41,0*	5,50*
Rua Tiradentes	Rio Jaru/ Tratada	6,10	0,5	12,2	2,25
Rua Piauí	Rio Jaru/ Tratada	6,09	0,5	17,4*	2,74
Rua Jorge Teixeira	Rio Jaru/ Tratada	6,06	0,5	23,5*	3,11
Rua Mamoré	Rio Jaru/ Tratada	6,17	1,0	2,3	1,75
Rua Sergipe	Rio Jaru/ Tratada	6,26	1,0	1,0	0,71
Jardim Novo Estado	Rio Jaru/ Tratada	6,22	1,0	36,8*	4,58
Savana	Rio Jaru/ Tratada	6,26	0,5	00	0,60

Legenda: Os resultados acompanhados com (*) representam que aqueles pontos de coletas se encontram fora dos padrões da portaria 2.914 de 2011, o ponto com o parágrafo (§), não possui resultado.

Fonte: Elaborado pela CAERD (2018). Adaptado por BARBOZA (2019).

Tabela 5: Resultados referentes aos parâmetros físico-químicos, da água bruta e tratada; referente ao mês de setembro de 2018.

LOCAL DA COLETA	MANANCIAL/ TIPO DE ÁGUA	ANÁLISES QUÍMICAS		ANÁLISES FÍSICAS	
		PH	CLORO RESIDUAL	COR	TURBIDEZ
PONTOS					
AV. Beira rio-Adutora CAPTAÇÃO	Rio Jaru/ Bruta	6,00	§	78*	8,82*
AV. Belo Horizonte	Rio Jaru/ Tratada	6,06	1,5	0,0	1,30
Rua Tiradentes	Rio Jaru/ Tratada	6,01	1,0	0,0	0,87
Rua Piauí	Rio Jaru/ Tratada	6,00	0,5	0,0	2,03
Rua Jorge Teixeira	Rio Jaru/ Tratada	6,00	1,0	0,0	1,14
Rua Mamoré	Rio Jaru/ Tratada	6,00	0,5	0,0	1,71
Rua Sergipe	Rio Jaru/ Tratada	6,00	0,5	0,0	1,30
Jardim Novo Estado	Rio Jaru/ Tratada	6,00	0,5	0,0	1,41
Savana	Rio Jaru/ Tratada	6,00	0,5	0,0	1,16

Legenda: Os resultados acompanhados com (*) representam que aqueles pontos de coletas se encontram fora dos padrões da portaria 2.914 de 2011, o ponto com o parágrafo (§), não possui resultado.

Fonte: Elaborado pela CAERD (2018). Adaptado por BARBOZA (2019).

Tabela 6: Resultados referentes aos parâmetros físico-químicos, da água bruta e tratada; referente ao mês de outubro de 2018.

LOCAL DA COLETA	MANANCIAL/	ANÁLISES	ANÁLISES
-----------------	------------	----------	----------

Continua

PONTOS	TIPO DE ÁGUA	Conclusão			
		QUÍMICAS		FÍSICAS	
		PH	CLORO RESIDUAL	COR	TURBIDEZ
AV. Beira rio-Adutora CAPTAÇÃO	Rio Jaru/ Bruta	6,38	§	247*	28,8*
AV. Belo Horizonte	Rio Jaru/ Tratada	6,42	1,0	0,0	1,17
Rua Tiradentes	Rio Jaru/ Tratada	6,40	1,0	0,0	0,97
Rua Piauí	Rio Jaru/ Tratada	6,46	1,0	0,0	1,41
Rua Jorge Teixeira	Rio Jaru/ Tratada	5,63*	0,5	0,0	4,78
Rua Mamoré	Rio Jaru/ Tratada	6,00	0,5	0,0	2,34
Rua Sergipe	Rio Jaru/ Tratada	5,65*	0,5	0,0	2,20
Jardim Novo Estado	Rio Jaru/ Tratada	5,30*	0,5	0,0	2,50
Savana	Rio Jaru/ Tratada	6,16	1,0	0,0	3,86

Legenda: Os resultados acompanhados com (*) representam que aqueles pontos de coletas se encontram fora dos padrões da portaria 2.914 de 2011, o ponto com o parágrafo (§), não possui resultado.

Fonte: Elaborado pela CAERD (2018). Adaptado por BARBOZA (2019).

Tabela 7: Resultados referentes aos parâmetros físico-químicos, da água bruta e tratada; referente ao mês de novembro de 2018.

PONTOS	MANANCIAL/ TIPO DE ÁGUA	ANÁLISES			
		QUÍMICAS		FÍSICAS	
		PH	CLORO RESIDUAL	COR	TURBIDEZ
AV. Beira rio-Adutora CAPTAÇÃO	Rio Jaru/ Bruta	6,44	§	10,2	82,7*
AV. Belo Horizonte	Rio Jaru/ Tratada	6,34	1,5	0,0	1,09
Rua Tiradentes	Rio Jaru/ Tratada	6,23	1,5	2,5	3,41
Rua Piauí	Rio Jaru/ Tratada	6,28	1,2	3,5	1,15
Rua Jorge Teixeira	Rio Jaru/ Tratada	6,20	1,0	5,1	1,24
Rua Mamoré	Rio Jaru/ Tratada	6,28	1,1	2,0	1,12
Rua Sergipe	Rio Jaru/ Tratada	6,33	0,8	9,1	1,44
Jardim Novo Estado	Rio Jaru/ Tratada	6,23	1,0	4,6	1,50
Savana	Rio Jaru/ Tratada	6,14	1,3	1,0	0,92

Legenda: Os resultados acompanhados com (*) representam que aqueles pontos de coletas se encontram fora dos padrões da portaria 2.914 de 2011, o ponto com o parágrafo (§), não possui resultado.

Fonte: Elaborado pela CAERD (2018). Adaptado por BARBOZA (2019).

Tabela 8: Resultados referentes aos parâmetros físico-químicos, da água bruta e tratada; referente ao mês de dezembro de 2018.

PONTOS	MANANCIAL/ TIPO DE ÁGUA	ANÁLISES			
		QUÍMICAS		FÍSICAS	
		PH	CLORO RESIDUAL	COR	TURBIDEZ
AV. Beira rio-Adutora CAPTAÇÃO	Rio Jaru/ Bruta	6,79	§	116*	43,4*
AV. Belo Horizonte	Rio Jaru/ Tratada	6,14	1,0	2,0	1,31
Rua Tiradentes	Rio Jaru/ Tratada	6,34	1,0	4,6	1,37
Rua Piauí	Rio Jaru/ Tratada	6,42	0,5	3,1	1,30
Rua Jorge Teixeira	Rio Jaru/ Tratada	6,47	0,5	1,5	1,35
Rua Mamoré	Rio Jaru/ Tratada	6,50	1,0	1,0	1,49
Rua Sergipe	Rio Jaru/ Tratada	6,63	0,5	8,7	1,45
Jardim Novo Estado	Rio Jaru/ Tratada	6,59	1,0	5,1	1,30
Savana	Rio Jaru/ Tratada	6,55	0,5	6,1	1,42

Legenda: Os resultados acompanhados com (*) representam que aqueles pontos de coletas se encontram fora dos padrões da portaria 2.914 de 2011, o ponto com o parágrafo (§), não possui resultado.

Fonte: Elaborado pela CAERD (2018). Adaptado por BARBOZA (2019).

4.DISCUSSÃO

Seguindo os padrões de potabilidade da Portaria 2.914 de 2011, como mostram as tabelas 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8, não apresentaram na adutora de captação o pH fora do estabelecido pela mesma, expresso na tabela 1, sendo que a aproximação do período chuvoso o pH houve alteração, resultados também encontrados por Piratoba et al. (2017) embora os valores do pH estejam na faixa da neutralidade, para o período menos chuvoso os valores de pH são mais alcalinos que na época de chuvas sendo mais ácido. Os resultados encontrados seguem de acordo PÁ (2014) que constatou que houve uma variação significativa na composição química da água do rio Jaru, no mês de janeiro, período chuvoso, o resultado foi de pH ácido. Os resultados obtidos também seguem de acordo com Pontes et al. (2012), que observou na microbacia do Córrego Banguelo no Estado de Minas Gerais que a maioria dos pontos monitorados apresentou água mais ácida também no período de chuvas, o que pode estar associada ao aumento no teor de ácidos orgânicos.

Seguindo os padrões de potabilidade da Portaria 2.914 de 2011, como mostra a tabela 1, o mês de outubro o pH ficou fora do permitido pela legislação após o tratamento da água, nos seguintes pontos de coleta, Rua Jorge Teixeira, Rua Sergipe e Jardim Novo Estado, conforme a tabela 6, resultados encontrados também por Silva (2016) que no sistema de distribuição, essas médias apresentaram-se baixas, próximas ao limite mínimo permitido, o que pode estar associada ao aumento no teor de ácidos orgânicos. Os baixos valores de pH podem conduzir à corrosão das tubulações do sistema de distribuição de água (AAMODT *et al.*, 2008).

De acordo com os padrões de potabilidade da Portaria 2.914 de 2011, expresso na tabela 1, o cloro residual esteve dentro do estabelecido pela portaria, em todos os meses, expressos nas tabelas 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8. Rouhiainen et al, (2003) diz que para garantir a manutenção de cloro residual livre até nos pontos mais distantes do sistema de distribuição, normalmente, aumentam-se as dosagens de cloro nas estações de tratamento de água, sendo que não poderá ultrapassar o valor máximo permitido. Conforme Piratoba et al. 2017 os valores encontrados nesta pesquisa estão dentro do recomendado pela legislação sendo que os encontrados por Piratoba foram os teores médios da concentração de cloreto foram de 0,26 a 0,44 mg/L. Os mesmos resultados foram encontrados por Siqueira et al. (2012) em um diagnóstico do Rio Parauapebas- PA, encontraram teores de 0,40 mg/L de Cloro, demonstrando que as concentrações baixas são comuns nos rios Amazônicos.

Conforme estabelecido nos padrões de potabilidade da portaria 2.914 de 2011 como mostra a tabela 1, a cor no mês de novembro sendo o único que ficou abaixo da legislação na adutora de captação, na tabela 7, apresentaram resultados dentro do estabelecido pela mesma, resultados também encontrado por PÁ (2014) por conta do índices pluviométricos serem baixo ou com pouca movimentação das águas, já os meses expressos nas tabelas 2, 3, 4, 5, 6 e 8, no ponto de captação ficaram acima do permitido pela legislação sendo que não passaram pelo processor de tratamento. A cor das águas naturais, representada pela parte dissolvida da matéria orgânica na água é basicamente causada pela presença de compostos orgânicos, originados da decomposição de matéria orgânica vegetal e animal. Pode ser causada também pela presença de ferro e manganês, além de despejos industriais (BERNARDO e PAZ, 2010; VIANNA, 1992).

Conforme estabelecido nos padrões de potabilidade da portaria 2.914 de 2011 como mostra a tabela 1, a cor nos meses de junho, julho e agosto, conforme mostram as tabelas 2, 3, e 4 ficaram fora do padrão de potabilidade, após o processo de tratamento sendo também encontrado por Freitas, Brilhante e Almeida (2001), a existência de fendas ao longo do sistema de distribuição, possibilitando a entrada de nutrientes e microrganismos, pode justificar esses resultados. Resultados esses que também foram encontrados por Silva (2016), as amostras coletadas após a passagem pelo reservatório domiciliar apresentaram os maiores percentuais de contaminação em toda a rede de abastecimento do município de Jaboticabal. Esses resultados foram também obtidos por Nogueira *et al.* (2003), no estado do Paraná. De acordo com Freitas, Brilhante e Almeida (2001) o que pode estar relacionado a essa tendência à falta de manutenção do reservatório, à sua localização, à ausência de cuidado com o manuseio e higiene e também ao tipo de material que é feito o sistema de distribuição.

Segundo os padrões de potabilidade da portaria 2.914 de 2011, a turbidez, na adutora de captação mostrado nas tabelas 2, 3, 4, 5, 6, 7, e 8 ficaram fora do permitido pela legislação, sendo que no período de seca esses valores ficaram menores e no período de chuvas esses valores subiram, a pesquisa de PÁ (2014), também encontrou uma significativa diminuição de turbidez no mês de junho por conta das chuvas que começam a escassear, o mesmo encontrado nesta pesquisa com uma taxa muito baixa no índice de turbidez. Conforme encontrado por Correia *et al.* (2008), observa-se que de janeiro e março obtém-se um maior índice de Turbidez, por conta do maior índice de chuvas fazendo com que a mistura da terra com a água dificulte a penetração do feixe de luz na água. Também encontrado por Alves *et al.* (2008), em seu trabalho de Avaliação da qualidade da água da bacia do rio Pirapó – Maringá, Estado do Paraná, encontrou resultados semelhantes aos da presente pesquisa, em que a

concentração de turbidez, nos pontos estudados, ficaram acima do estabelecido pela legislação sendo imprópria para o consumo humano.

Segundo os padrões de potabilidade da portaria 2.914 de 2011, a turbidez após o tratamento ficou fora do permitido pela legislação no mês de agosto, no ponto 2 imagem 1, Avenida Belo Horizonte, como mostra a tabela 4, resultado também encontrado por Silva (2016), ao longo do sistema de abastecimento, as águas revelaram-se mais turvas. O que pode acarretar a turbidez no sistema de distribuição o mau funcionamento da estação de tratamento, trabalhos de manutenção e tratamento inadequado são os principais responsáveis pela produção de uma água contaminada (SILVA et al., 2014). Elevados valores de turbidez podem comprometer a ação do cloro como desinfetante residual (LEVY *et al.*, 2008) e depreciar a qualidade microbiana da água tratada (OBI *et al.*, 2008).

5.CONCLUSÃO

O pH se manteve dentro do permitido como mostra a tabela 1, em todos os meses na adutora de captação (água bruta), após o tratamento (água tratada) no sistema de distribuição se manteve dentro do permitido pela legislação com exceção o mês de outubro que o pH ficou fora do permitido nos pontos Rua Jorge Teixeira, Rua Sergipe e Jardim novo estado, como mencionado na tabela 6, levando em conta que em outros estudos já encontraram resultados semelhantes, isso ocorre por motivos de mal funcionamentos do sistema de distribuição como corrosão das tubulações com o pH ácido.

O cloro residual esteve dentro do estabelecido pela portaria, em todos os meses, expressos nas tabelas 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8. Resultados já encontrados por outros estudos, dizem que para garantir a manutenção de cloro residual livre até nos pontos mais distantes do sistema de distribuição, normalmente, aumentam-se as dosagens de cloro nas estações de tratamento de água, sendo que não poderá ultrapassar o valor máximo permitido.

Quanto a cor no ponto da adutora de captação (água bruta) todos os resultados encontrados ficaram fora do permitido, a cor das águas naturais, representada pela parte dissolvida da matéria orgânica na água é basicamente causada pela presença de compostos orgânicos, originados da decomposição de matéria orgânica vegetal e animal. Pode ser causada também pela presença de ferro e manganês, além de despejos. A cor nos meses de junho, julho e agosto, conforme mostra as tabelas 2, 3, e 4 ficaram fora do padrão de

potabilidade, após o processo de tratamento a existência de fendas ao longo do sistema de distribuição, possibilitando a entrada de nutrientes e microrganismos, pode justificar esses resultados.

A turbidez, na adutora de captação (água bruta) mostrado nas tabelas 2, 3, 4, 5, 6, 7, e 8 ficaram fora do permitido pela legislação, sendo que no período de seca esses valores ficaram menores e no período de chuvas esses valores subiram, por conta do maior índice de chuvas fazendo com que a mistura da terra com a água dificulte a penetração do feixe de luz na água. A turbidez após o tratamento ficou fora do permitido pela legislação no mês de agosto, Avenida Belo Horizonte, como mostra a tabela 4, o que pode acarretar a turbidez no sistema de distribuição o mau funcionamento da estação de tratamento, trabalhos de manutenção e tratamento inadequado são os principais responsáveis pela produção de uma água contaminada.

REFERÊNCIAS

AAMODT, G.; BUKHOLM, G.; JAHNSEN, J.; MOUM, B.; VATN, M.H.; **Grupo de Estudos. (2008) A associação entre abastecimento de água e doença inflamatória intestinal com base em um estudo de coorte de 1990-1993 em sudeste da Noruega.** American Journal of Epidemiology, v. 168, n. 9 p. 1065-1072.

ALVES, MG. **Bactérias na água de abastecimento da cidade de Piracicaba.** Piracicaba (SP): Universidade de São Paulo; 2007.

ALVES, E. C.; SILVA, C. F. da.; COSSICH, E. S.; TAVARES, C. R. G.; FILHO, E. E. de S.; CARNIEL, A. **Avaliação da qualidade da água da bacia do Rio Pirapó – Maringá, Estado do Paraná, por meio de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos.** Rev. Acta Sci. Technol, v. 30, n. 1, p. 39-48, 2008.

BERNARDO, L. DI; PAZ, L. P. S. **Seleção de tecnologias de tratamento de água.** São Carlos: LDiBe, 2010. p. 868.

BRANCO, SM. **Água, Meio Ambiente e Saúde. Águas Doces no Brasil.** São Paulo: Escrituras Editora; 1999. p. 227-48.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria No21. 2.914, de 12 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Diário Oficial da União21.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Fundação Nacional de Saúde. Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde.** – Brasília: Funasa, 2014. Disponível em www.saude.gov.br/bvs acesso12/10/2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Qualidade da água para consumo humano: cartilha para promoção e proteção da saúde.** [recurso eletrônico] BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

CORREIA, Aislan; BARROS, Erick; SILVA, Jadiael; RAMALHO, Jamilson; **Análise da Turbidez da Água em Diferentes Estados de Tratamento 2008.**

FREITAS, M.B.; BRILHANTE, O.M.; ALMEIDA, L.M. (2001) **Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio.** Cadernos de Saúde Pública, v. 17, n. 3, p. 651-660.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de dados georreferenciado dos recursos naturais da Amazônia legal.** Rio de Janeiro, 2016. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/geociencias/todos-os-produtos-geociencias.html> acesso 26/08/2019.

JAWETZ, E.; MELNICK, JL.; ADELBERG, EA. **Microbiologia Médica.** 20a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.

LARSEN, D. Diagnóstico do saneamento rural através de metodologia participativa. **Estudo de caso: bacia contribuinte ao reservatório do rio verde, região metropolitana de Curitiba, PR.** 2010. 182 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

LEAFLET | Map data © OpenStreetMapcontributors 2019. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-jaru>. acesso 26/08/2019.

LEVY, K .; NELSON, K.L .; HUBBARD, A .; EISENBERG, J.N. (2008) **Após a água: um estudo controlado do armazenamento de água potável no litoral norte Equador.** Perspectivas de Saúde Ambiental, v. 116, n. 11, p. 1533-1540.

NOGUEIRA, G.; NAKAMURA, C.V.; TOGNIM, M.C.; ABREU FILHO, B.A.; DIAS FILHO, B.P. (2003) **Qualidade microbiológica da água potável de áreas urbanas e rurais comunidades, Brasil.** Revista de Saúde Pública, v. 37, n. 2, p. 232-236.

OBI, C.L.; IGUMBOR, J. O.; MOMBA, M.N.B.; SAMIE, A. (2008) **Interação fatores que envolvem a dose de cloro, capacidade de fluxo de turbidez e pH qualidade microbiana da água potável em pequenas estações de tratamento de água.** Water SA, v. 34. n. 5, p.565-572.

ONU, Organização das Nações Unidas. **O grande déficit de saneamento.** Relatório do Desenvolvimento humano 2006. Nova York: 2006. cap. 5.

PÁ, João Victor Santana, (2014) **Características físico-químicos e biológicas da água do rio Jaru;** Jaru, Rondônia 2014.

PELCZAR, MJ, Chan ECS, Krieg NR. **Microbiologia: Conceitos e aplicações.** 2a ed. São Paulo: Makron Books; 1996. v. 1.

PIRATOBA, Alba Rocio Aguilar; RIBEIRO, Hebe Morganne Campos; MORALES, Gundisalvo Piratoba; GONÇALVES, Wanderson. **Caracterização de parâmetros de qualidade da água na área portuária de Barcarena, PA, Brasil, 2017.**

PONTES, P. P; MARQUES, A. R; MARQUES, G. F. **Efeito do uso e ocupação do solo na qualidade da água na microbacia do Córrego Banguelo – Contagem.** Revista Água & Ambiente, v. 7, n. 3, p. 183-194, 2012.

ROUHIAINEN, C. J; TADE M. O; WEST G. (2013). **Algoritmo genético multiobjectivo para programação ideal da dosagem de cloro no sistema de distribuição de água. proc. computação e controle para a indústria da água.**

SILVA, L.J.; PINTO, F.R.; AMARAL, LA; GARCIA-CRUZ, C.H. (2014). **Absorção de cádmio (II) e chumbo (II) da solução aquosa usando exopolissacarídeo e biomassa produzidos por Colletotrichum sp. Dessalinização e tratamento de água,** v. 52, n. 40-42, p. 7878-7886.

SILVA, L.G.; LOPES, L.G.; AMARAL, L.A., (2016) **Qualidade da água de abastecimento público do município de Jaboticabal.** São Paulo Eng. Sanit. Ambiental | v.21 n.3 | jul/set 2016 | 615-622.

SIQUEIRA, G. W.; APRILE, F.; MIGUEIS, A. M. **Diagnóstico da qualidade da água do rio Parauapebas (Pará - Brasil).** Acta Amazônica, v. 42, n. 3, p. 413-422, 2012.

VIANNA, M. R. **Hidráulica aplicada às estações de tratamento de água.** Belo Horizonte: Instituto de Engenharia Aplicada, 1992. p. 344.

YAMAGUCHI, M. U.; CORTEZ, L. E. R.; OTTONI, L. C. C.; OYAMA, J.; **Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituição de ensino de Maringá-PR; 2013.**