

# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

## **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CORREGO DA MANDIOCA, MUNICÍPIO DE DIVINÓPOLIS - MG**

**Francilene Sthefanie de Camargos<sup>(1)</sup>; Marco Antônio Vieira<sup>(2)</sup>; Samara Aparecida da Silva<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup> Estudante; Faculdade Pitágoras; Divinópolis, Minas Gerais; francilene.quimica@gmail.com; <sup>(2)</sup> Professor; Faculdade Pitágoras; Divinópolis, Minas Gerais; marcoantoniovieira@ymail.com. <sup>(3)</sup> Estudante; Faculdade Pitágoras; Divinópolis, Minas Gerais; silva.samara42@gmail.com.

**Eixo Temático:** Gerenciamento de Recursos Hídricos e Energéticos

**RESUMO** – A poluição das águas tem sido um problema para a sociedade, e hoje se pode afirmar que este recurso natural, que durante muitos anos foi considerado inesgotável, vem sofrendo agressões cada vez maiores, encontrando-se em situações de risco iminente (XAVIER 2010). Assim o presente estudo tem como objetivo avaliar a qualidade da água através da realização de análises físico-químicas e microbiológicas, cálculo do Índice de Qualidade das Águas (IQA) e comparação dos resultados das análises com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, alterada pelo Resolução 410, de 04 de maio de 2009 e Resolução 420 de 13 de maio de 2011. No cálculo do IQA obteve-se resultados Bom, Médio e Ruim, comparando-se os pontos com os limites máximos permitidos na Resolução do CONAMA nº 357/05, apenas os parâmetros Turbidez e Nitrato atenderam aos limites estabelecidos, sendo que para os parâmetros Temperatura e Sólidos Totais não há limites. Com base nos resultados obtidos pode-se observar que a presença de ações antrópicas interfere diretamente na qualidade das águas, nos pontos onde a qualidade da água foi classificada como Média a Ruim são áreas onde há barramentos, sistemas de captação das águas e utilização para dessedentação de animais, já nas áreas que foram classificadas como Bom, havia presença de mata ciliares, porém rasteira e não havia presença de animais ou qualquer ação antrópica. É de suma importância que os proprietários que residem na microbacia em estudo compreenda o quão valioso é a água e que a preservação trará benefícios não só para ele mas para toda comunidade.

**Palavras-chave:** Ações Antrópicas. Poluição. Recursos Hídricos. CONAMA.

**ABSTRACT** - Water pollution has been a problem for society, and today we can say that this natural resource, which for many years was considered inexhaustible, increasing aggression has suffered, being at imminent risk situations. (Xavier, 2010). Thus the present study aimed to evaluate the water quality by conducting physical, chemical and microbiological analyzes, calculation of the Water Quality Index (AQI) and comparing the results of the analysis with the resolution of the National Environment Council - CONAMA No 357 of 17 March 2005. in calculating the IQA was obtained results Good, Average and Poor, the points are compared with the



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

maximum allowed in CONAMA Resolution No. 357/05 only Turbidity nitrate and parameters met the limits, and for the temperature and Total Solids parameters there are no limits. Based on the results obtained it can be seen that the presence of human actions directly affects the quality of water at the point where the water quality was classified as Medium to Bad are areas where there are buses, pickup systems and water use for watering animals , as in the areas that were classified as good , had the presence of riparian forest, but tripped and there was no presence of animals or human action . It is very important and that the owners who live in the watershed study understand how valuable is water and that preservation will bring benefits not only for him but for the entire community.

**Key words:** Anthropogenic Actions. Pollution. Water resources. CONAMA.

## **Introdução**

A poluição das águas tem sido um problema para a sociedade, e hoje se pode afirmar que este recurso natural, que durante muitos anos foi considerado inesgotável, vem sofrendo agressões cada vez maiores, encontrando-se em situações de risco iminente. (XAVIER, 2010).

Ao longo dos anos foram desenvolvidos vários índices e indicadores ambientais para avaliação da qualidade da água com base em suas características físico-químicas e microbiológicas. Um desses índices é o IQA (Índice de Qualidade das Águas), o qual estabelece níveis e padrões de qualidade que possibilita a classificação das águas em classes, determinada pelo resultado encontrado no seu cálculo (LIMA et al., 2007).

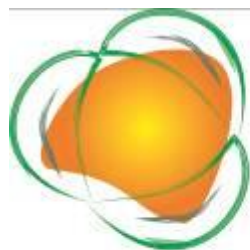
O presente estudo tem como objetivo avaliar a qualidade da água do Córrego da Mandioca, no município de Divinópolis – MG, através da realização de análises físico-químicas e microbiológicas, cálculo do Índice de Qualidade das Águas (IQA) e comparação dos resultados das análises com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

## **Material e Métodos**

Para determinação da qualidade dos recursos hídricos foi realizado coleta de amostras de água, segundo norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.

Com a finalidade de calcular o Índice de Qualidade de Água (IQA), foram analisados os seguintes parâmetros: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, potencial hidrogênionico (pH), demanda bioquímica de oxigênio (DBO<sub>5,20</sub>), temperatura da água, nitrato, fósforo total, turbidez e sólidos total, sendo estes considerados mais representativos para a caracterização da qualidade das águas.

Após a obtenção dos resultados dos ensaios calculou-se o IQA através da calculadora digital disponível no Sistema Estadual de Informação sobre Recursos Hídricos – Portal Infohidro e realizou-se comparação dos resultados das análises com Resolução do CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

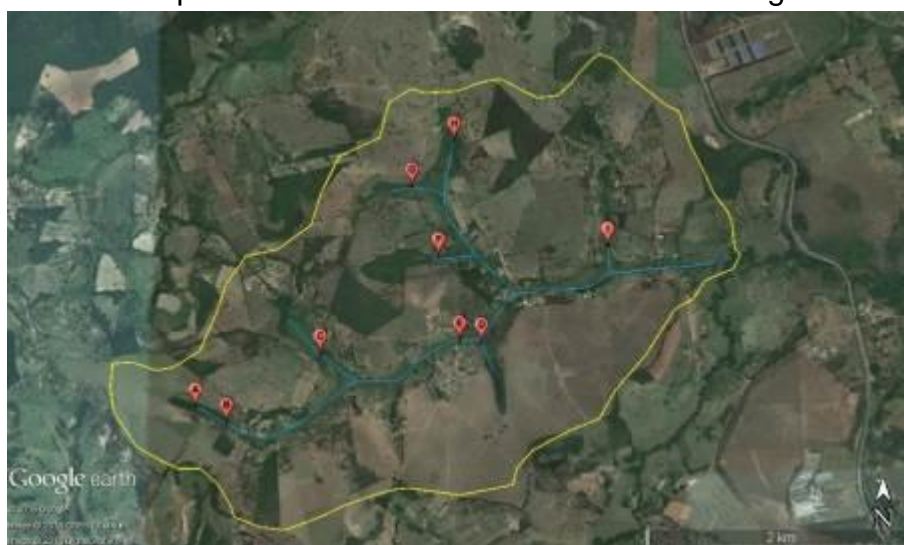
XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

## **Resultados e Discussão**

Na microbacia hidrográfica em estudo, foram selecionados 9 (nove) pontos para coleta de amostras água, sendo 2 (dois) pontos em nascentes, 1 (um) ponto em lagoa, 5 (cinco) pontos em açudes (que se localizam logo abaixo das nascentes) e 1 (um) ponto no curso principal do córrego da Mandioca. Nos pontos onde foram coletadas amostras nos açudes e lagoa, não foi possível coletar em suas nascentes, pois a mata estava muito densa, impossibilitando a entrada. Os pontos coletados são demonstrados no Mapa 1.

Mapa 1 – Pontos de Coleta de Amostra de Água



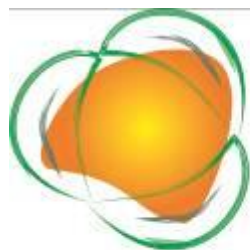
Fonte: Google Earth adaptado pelo autor da pesquisa.

Os pontos foram demarcados utilizando um receptor GPS e processados no Google Earth.

As variáveis limnológica OD e temperatura foram quantificadas in loco através do oxímetro portátil Marca: YSI Modelo: 55-12-FT e termômetro digital Marca: Instruterm Modelo: TE-400.

Para garantir e preservar as características das amostras desde a coleta até o momento de sua análise foram utilizados procedimentos de conservação que levam em consideração o agente conservante, o tipo de recipiente e o volume adequado para a determinação de cada parâmetro, conforme descrito na ABNT NBR 9898:1987. As amostras para análise dos demais parâmetros foram encaminhadas para o laboratório especializado e certificado segundo ABNT NBR 17025:2005 - Requisitos Gerais para Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração. As metodologias utilizadas se baseiam no Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater (SMEWW 22ª Edition).

Após a obtenção dos resultados dos parâmetros realizou o cálculo do IQA. Os resultados das análises e do IQA são apresentados na Tabela 1 e 2:



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Tabela 1 – Resultados das Análises

Parâmetro	Unidade	Nascente 01	Lagoa 01	Açude 01	Açude 02	Curso d' água 01	Açude 03	Nascente 02	Açude 04	Açude 05
Oxigênio Dissolvido - OD	mgO <sub>2</sub> /L	7,56	7,35	6,22	2,28	3,65	3,45	4,69	2,03	4,65
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	517,2	99	235,9	3590	547,5	4040	32,3	123,6	1148,2
pH	-	5,72	6,28	6,69	5,79	6,02	5,62	5,67	5,55	5,92
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	mgO <sub>2</sub> /L	2,35	5,21	1,75	463,34	7,94	2,62	0,45	0,57	60,53
Nitratos	mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L	0,06	0,2	0,56	0,21	0,19	0,68	0,27	0,07	0,28
Fósforo Total	mg PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> /L	0,015	0,01	0,01	0,01	0,01	0,17	0,12	0,03	0,05
Temperatura	°C	23	27,2	27,6	27,7	24,3	21,1	21,7	21,5	24,3
Turbidez	NTU	5,6	8,5	17,9	35	5	32	80	10,8	24
Sólidos Totais	mg/L	27	61	90	192	30	400	45	56	113

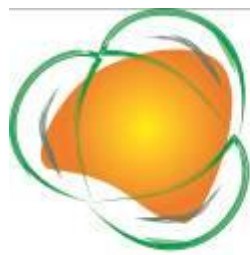
Fonte: Autor da pesquisa.

Tabela 2 – Resultados do Cálculo do IQA.

Pontos Coletados	Índice de Qualidade das Águas	
Nascente 01	<b>68,6</b>	<b>Média</b>
Lagoa 01	<b>74,4</b>	<b>Bom</b>
Açude 01	<b>74,0</b>	<b>Bom</b>
Açude 02	<b>31,6</b>	<b>Ruim</b>
Curso d' água 01	<b>56,7</b>	<b>Média</b>
Açude 03	<b>43,1</b>	<b>Ruim</b>
Nascente 02	<b>61,4</b>	<b>Média</b>
Açude 04	<b>52,8</b>	<b>Média</b>
Açude 05	<b>40,8</b>	<b>Ruim</b>

Fonte: Autor da pesquisa.

Com o intuito de avaliar se os recursos hídricos do presente estudo atendem aos padrões estabelecidos pela Resolução do CONAMA nº 357, de 7 de Março de 2005, comparou-se os resultados dos ensaios realizados com os padrões estabelecidos para cursos d'água classe 2. A classificação do Córrego da Mandioca foi obtida no site do Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Pará (CBH-Pará). Os resultados estão apresentados nos Gráficos de 1 a 9:



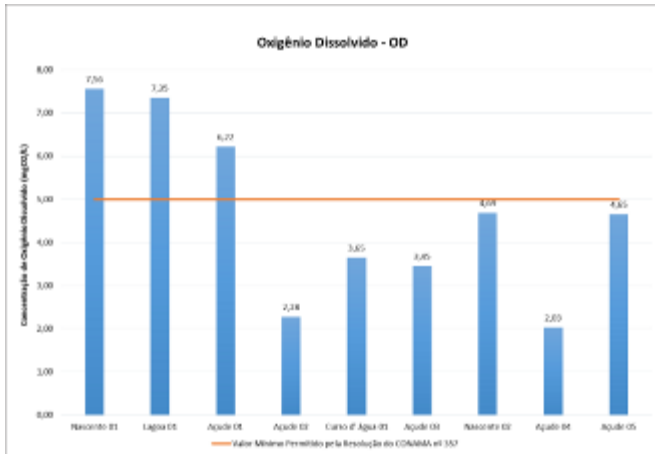
# XIII Congresso Nacional de MEIO AMBIENTE de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

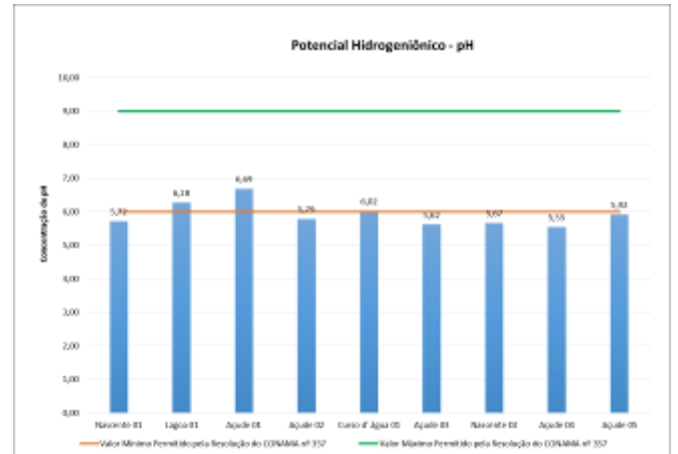
XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Gráfico 1 – Resultados de Oxigênio Dissolvido - OD Gráfico 2 – Resultados de pH

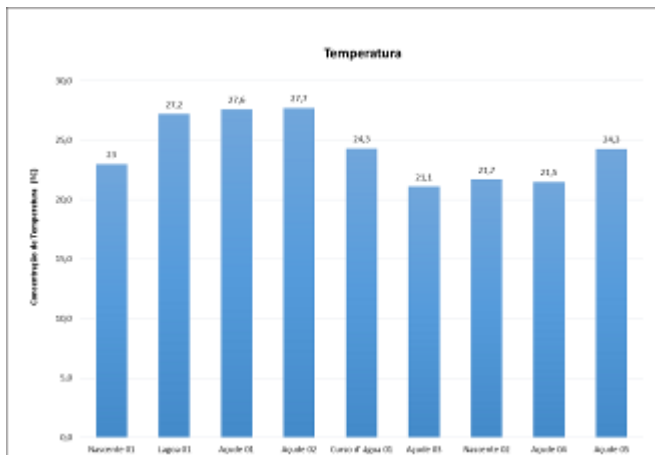


Fonte: Autor da pesquisa.



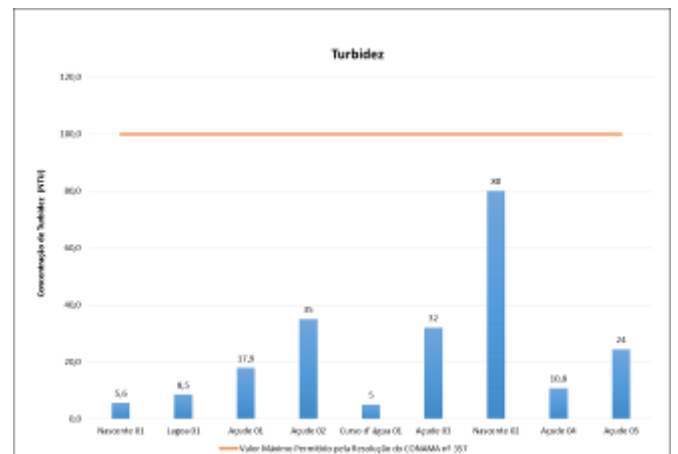
Fonte: Autor da pesquisa.

Gráfico 3 – Resultados de Temperatura



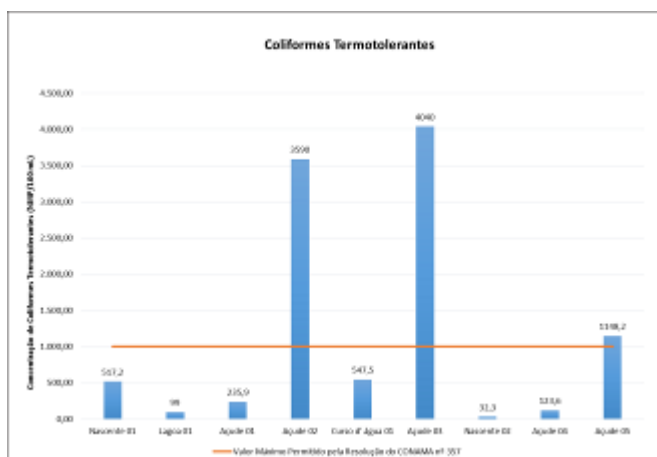
Fonte: Autor da pesquisa.

Gráfico 4 – Resultados de Turbidez



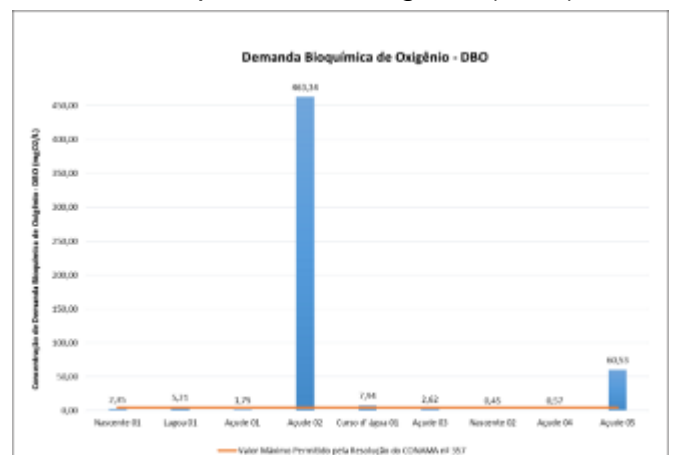
Fonte: Autor da pesquisa.

Gráfico 5 – Resultados de Coliformes Termotolerantes

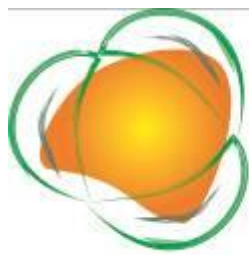


Fonte: Autor da pesquisa.

Gráfico 6 – Resultados da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)



Fonte: Autor da pesquisa.



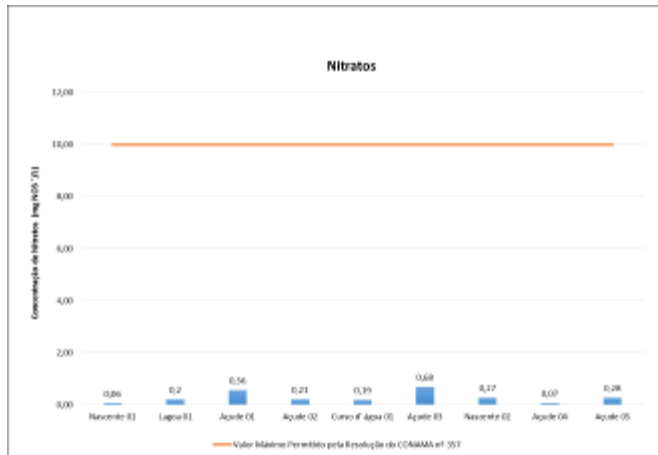
# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

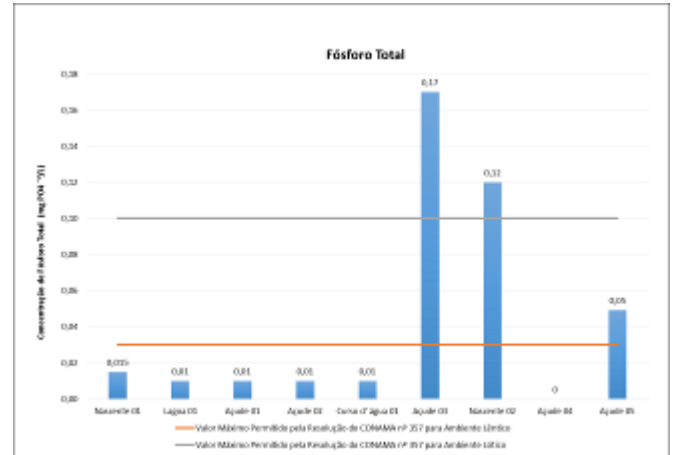
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Gráfico 7 – Resultados de Nitratos



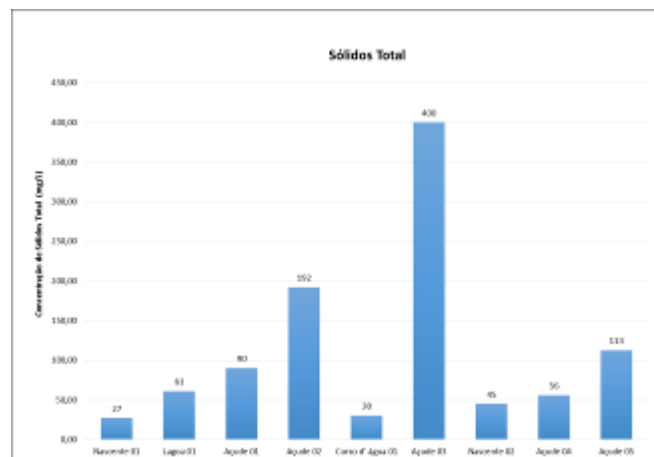
Fonte: Autor da pesquisa.

Gráfico 8 – Resultados de Fósforo



Fonte: Autor da pesquisa.

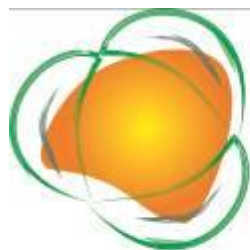
Gráfico 9 – Resultados de Sólidos Totais



Fonte: Autor da pesquisa.

Para o parâmetro Oxigênio Dissolvido os pontos: Nascente 01, Lagoa 01 e Açude 02 atenderam ao padrão estabelecido ( $\geq 5$  mgO<sub>2</sub>/L), os demais pontos não atenderam ao padrão estabelecido. Segundo Sperling (2014), o oxigênio dissolvido é vital para os serem aquáticos aeróbios, valores abaixo dos padrões estabelecidos podem indicar a presença de matéria orgânica.

Para o parâmetro pH os pontos Lagoa 01, Açude 01 e Curso d'água 01 atenderam ao padrão estabelecido (pH entre 6,0 e 9,0), os demais pontos não atenderam ao padrão estabelecido. Para Sperling (2014), o pH representa a concentração de íons hidrogênio H<sup>+</sup>, dando indicação sobre a condição de acidez, neutralidade ou alcalinidade da água. Não tem implicação em termos de saúde pública, valores extremamente baixos (pH próximo a 2) ou elevados (pH próximo a 12) causam irritação na pele ou nos olhos.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Para o parâmetro Temperatura não há padrão estabelecido pela Resolução do CONAMA nº 357/05. De acordo com Sperling (2014), temperatura é a medição da intensidade de calor da amostra, elevações da temperatura diminuem a solubilidade dos gases (ex.: oxigênio dissolvido).

Para o parâmetro Turbidez todos os pontos atenderam ao padrão estabelecido (Turbidez  $\leq 100$  NTU). Sperling (2014) cita, a turbidez representa o grau de interferência com a passagem da luz através da água. Altas concentrações reduz a penetração de luz, prejudicando a fotossíntese.

Para o parâmetro Coliformes Termotolerantes os pontos açude 02, 03 e 05 não atenderam ao padrão estabelecido ( $\leq 1000$  Coliformes termotolerantes em 100 mL da amostra), os demais pontos atenderam ao padrão estabelecido. Sperling (2014) apresenta, *Escherichia Coli* (E.coli) é a principal bactéria do grupo de coliformes termotolerantes, sendo abundante nas fezes humanas e animais. A presença de E.Coli em águas naturais é devido à contaminação recente por serem humanos, atividades agropecuárias, animais selvagens e pássaros.

Para o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) os pontos Nascente 01 e Açude 01 atenderam ao padrão estabelecido ( $\leq 5,0$  mgO<sub>2</sub>/L), os demais pontos não atenderam ao padrão estabelecido. Com base em Sperling (2014), a DBO retrata de forma indireta, o teor de matéria orgânica no curso d'água, sendo, portanto, uma indicação do potencial do consumo do oxigênio dissolvido.

Para o parâmetro Nitratos todos os pontos atenderam ao padrão estabelecido ( $\leq 10$  mg/L em N). Segundo Sperling (2014), o nitrogênio é um elemento indispensável para o crescimento de algas e, quando em elevadas concentrações, pode conduzir a um crescimento exagerado desses organismos (eutrofização).

Para o parâmetro Fósforo os pontos Açude 03, Nascente 02 e Açude 05 não atenderam ao padrão estabelecido ( $\leq 0,03$  mg/L para ambientes lântico e  $\leq 0,1$  mg/L para ambientes lóticos), os demais pontos atenderam ao padrão estabelecido. Para Sperling (2014), o fósforo é um elemento indispensável para o crescimento de algas e, quando em elevadas concentrações, pode conduzir a um crescimento exagerado desses organismos (eutrofização).

Para o parâmetro Sólidos Totais não há padrão estabelecido pela Resolução do CONAMA nº 357/05. Segundo CETESB (2016), os sólidos na água aumentam sua turbidez, diminuindo sua transparência. O aumento na turbidez reduz as taxas de fotossíntese influenciando na produção primária, e o oxigênio dissolvido na água.

## **Conclusões**

Nos pontos onde a qualidade da água foi classificada entre Média a Ruim são áreas onde há presença das ações antrópicas tais como barramentos, sistemas de captação das águas e utilização para dessedentação de animais. Outro fator de grande influência observado foi a falta de mata ciliar. Nas áreas que foram classificadas como Bom, havia presença de mata ciliares porém rasteira e não havia presença de animais ou qualquer ação antrópica. É de suma importância que os proprietários que residem na microbacia em estudo compreendam o quão valioso é a água e que a preservação traz benefícios não só para si, mas para toda



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

comunidade. Vale ressaltar também que as matas ciliares influenciam diretamente na qualidade da água, e sua preservação contribuirá para que se obtenha água com maior qualidade e quantidade.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 1987. NBR 9898: Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. ABNT.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2005. NBR 17025: Requisitos Gerais para Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração. ABNT.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. IQA: Índice de qualidade das águas. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice\\_iap\\_iqa.asp](http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice_iap_iqa.asp)>. Acesso em: 13 março de 2016.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ (CBH-PARÁ). Disponível em: <<http://www.cbhpara.org.br/>>. Acesso em 24 de abril de 2016.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA (Brasil). Resolução nº 357 de 2005. Brasília, 2005.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA (Brasil). Resolução nº 410 de 2009. Brasília, 2009.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA (Brasil). Resolução nº 420 de 2011. Brasília, 2011.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Índice de Qualidade das Águas - IQA. Disponível em: <<http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/gestao-das-aguas/monitoramento/agua-superficial>>. Acesso em: 13 de março de 2016.

LIMA, A. J. B.; COSTA G. R. L. X.; SOARES, L. P. C. Avaliação do Índice de Qualidade da Água (IQA). Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/1387.pdf>>. Acesso em 13 março 2016.

SPERLING, M. V., Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. 4. ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2014.

XAVIER, D.K.S. Monitoramento ambiental através do índice de qualidade de água – IQA associado com o índice de toxidez – IT das águas das bacias hidrográficas do Curimataí e Maxaranguape no estado do Rio Grande do Norte. Natal, 2010. Disponível em: <[https://sigaa.ufrn.br/sigaa/public/programa/noticias\\_desc.jsf?noticia=27206833&id=85](https://sigaa.ufrn.br/sigaa/public/programa/noticias_desc.jsf?noticia=27206833&id=85)>. Acesso em: 02 de março de 2016.