

IV-155 – AVALIAÇÃO DA VARIAÇÃO SAZONAL DA QUALIDADE DA ÁGUA DE UM LAGO ARTIFICIAL EM ITABIRA, MG

Jéssica Carvalho Torres⁽¹⁾

Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Itajubá (Unifei) – *Campus* Itabira.

Anderson Assis de Moraes

Biólogo, Doutor em Saneamento Ambiental pela Universidade Federal de Viçosa, Professor Adjunto I na Universidade Federal de Itajubá (Unifei) – *Campus* Itabira.

Ana Luiza Ferreira Rabello

Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Itajubá (Unifei) – *Campus* Itabira.

Giselle de Paula Queiroz Cunha

Engenheira Ambiental, Doutora em Ciências da Engenharia Ambiental pela Universidade de São Paulo, Professora Adjunta I na Universidade Federal de Itajubá (Unifei) – *Campus* Itabira.

Endereço⁽¹⁾: Rua Irmã Ivone Drumond, 200 – Distrito Industrial II – Itabira – MG – CEP: 35903-001 - Brasil
Tel: +55 (31) 3839-0855 - Fax: +55 (31) 3839-0800 - e-mail: jessica_ctorres@hotmail.com

RESUMO

A água doce vem sofrendo alterações na sua qualidade devido ao crescimento populacional e à falta de políticas públicas voltadas para sua preservação. Se no passado a água era considerada algo a ser utilizado indiscriminadamente, o cenário atual de degradação e escassez em diversos lugares do mundo vem demonstrar a necessidade de coibir o desperdício e controlar esse uso. Pode-se dizer que a qualidade de uma determinada água é função do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica. Atividades agropecuárias e de construção civil são as principais atividades antrópicas que alteram a qualidade da água no lago estudado. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi determinar a qualidade físico-química, comparando com os critérios de classificação de corpos hídricos de acordo com a resolução Conama 357/2005. A qualidade das águas do lago apresentou-se dentro do artigo 15º da Resolução Conama 357/2005, que se aplica às águas doces de classe II. Com base nas análises físico-químicas, o lago apresentou pontos com valores acima do permitido pela Resolução Conama 357/2005 para os parâmetros turbidez e cor verdadeira. Os valores de pH e oxigênio dissolvido estiveram dentro dos valores permitidos por essa resolução.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade da água, análises físico-químicas, Conama 357/2005.

INTRODUÇÃO

A água doce é um recurso natural finito, que vem sofrendo alterações na sua qualidade devido ao crescimento populacional e à falta de políticas públicas voltadas para sua preservação. É considerada um dos componentes essenciais para a manutenção da vida e encontra-se disponível de várias formas, sendo umas das substâncias mais comuns encontradas na natureza, cobrindo cerca de 70% da superfície terrestre (RODRIGUES, 2008).

Se no passado a água era considerada algo a ser utilizado indiscriminadamente, o cenário atual de degradação e escassez em diversos lugares do mundo demonstra a necessidade de coibir o desperdício e controlar esse uso (GRANZIERA, 2006). De um modo geral, a poluição das águas pode ocorrer principalmente por esgotos sanitários, águas residuárias industriais, lixiviação e percolação de fertilizantes e pesticidas, precipitação de efluentes atmosféricos e inadequada disposição dos resíduos sólidos (FARIAS, 2006).

No que se refere à qualidade da água, esse é um termo muito mais amplo, que não corresponde, necessariamente, ao estado de pureza da água, mas às características químicas, físicas e biológicas (MERTEN E MINELLA, 2002). Pode-se dizer que a qualidade de uma determinada água é função do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica (VON SPERLING, 1996).

As atividades agropecuárias e de construção civil são as principais atividades antrópicas que alteram a qualidade da água no lago em estudo, sendo necessário um monitoramento para futuras modificações que

possam ocorrer no local. O objetivo do presente trabalho foi determinar a qualidade físico-química, comparando este com os critérios de classificação de corpos hídricos propostos na resolução CONAMA 357 (BRASIL, 2005).

MATERIAIS E MÉTODOS

LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O lago analisado encontra-se circundado por vias asfaltadas, sem a presença de mata ciliar (Figura 1). Na sua microbacia, pode-se observar outro lago barrado a montante, pastagens, áreas de solo desprotegido e com processo de erosão acentuado, vias asfaltadas e fragmentos de mata secundária, além de edificações, dentre elas uma fábrica de blocos de concreto e o *campus* de uma universidade.



Figura 1: Área da bacia de drenagem e respectivos usos dos solos. **Legenda:** 1. Fábrica de blocos de concreto; 2. Pastagem; 3. Edificações; 4. Solo descoberto e erodido; 5. Remanescentes de mata secundária; 6. Lago em estudo, com ampliação na foto ao lado.

COLETA E ANÁLISES DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA

Foram realizadas três coletas, determinando que essas iriam ser realizadas no período da manhã, sendo que uma amostra durante a época de estiagem (agosto) e duas na época de chuva (novembro e dezembro) do ano de 2013. Observou que nesse ano, a época de estiagem foi prolongada e a amostragem realizada no mês de novembro acabou sendo incluída nessa época. Selecionou-se três pontos no lago, um próximo à entrada, um na parte central e o terceiro com suas respectivas coordenadas geográficas obtidas por meio de um GPS marca Garmin® e modelo eTrex que podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1: Coordenadas geográficas dos pontos de coleta.

Pontos de Amostragem	Coordenadas Geográficas
Ponto 1	19.671011° S e 43.210897° W
Ponto 2	19.670459° S e 43.209577° W
Ponto 3	19.670112° S e 43.208879° W

Para a determinação dos parâmetros físico-químicos da água, utilizou-se Sonda Multiparâmetros da marca HYDROLAB e modelo QUANTA, obtendo-se os seguintes parâmetros: profundidade, potencial de oxidação-redução, salinidade, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido (OD) e temperatura.

Para as análises de turbidez, cor e sólidos totais e em suspensão, as amostras foram coletadas em frascos plásticos e mantidas resfriadas para posterior análise no laboratório. A turbidez foi obtida por intermédio do Turbidímetro da marca HACH, modelo 2100 Q e a cor por meio do Espectrofotômetro da marca Hach, modelo

DR5000. Os sólidos totais e em suspensão foram analisados de acordo com APHA, 2005. Na Figura 2, é apresentado um fluxograma resumido dos procedimentos metodológicos utilizados neste estudo.

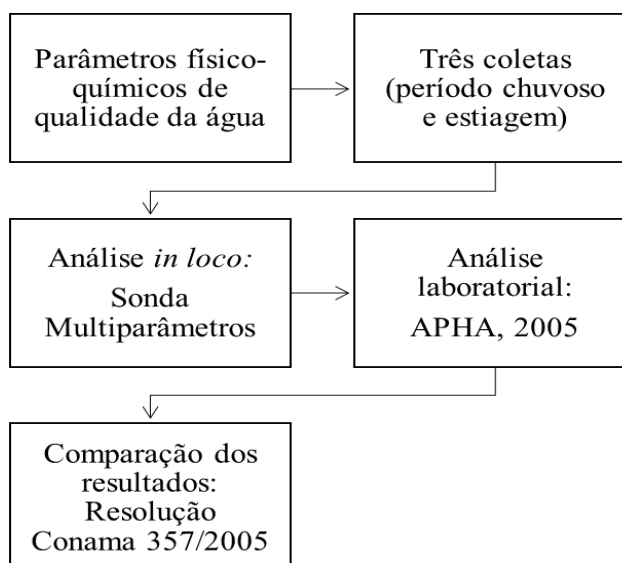


Figura 2: Fluxograma dos procedimentos metodológicos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com relação aos parâmetros físico-químicos de qualidade da água, os dados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Parâmetros físico-químicos de qualidade da água.

Parâmetros	Unidades	Coleta 1			Coleta 2			Coleta 3		
		P1	P2	P3	P1*	P2	P3	P1	P2	P3
Temperatura	°C	18,9	19,9	20,0	-	23,3	23,6	25,8	26,1	26,0
Cond. Elétrica	µs/cm	27	26	27	-	33	33	31	29	29
Oxigênio Dissolvido	mg/L	5,86	6,61	6,93	-	6,60	7,43	6,74	11,71	6,72
pH	-	6,21	6,49	6,59	-	6,68	6,73	6,48	6,76	6,81
Profundidade	m	0,30	0,30	0,40	-	0,0	0,10	0,20	0,10	0,20
Salinidade	PSS	0,02	0,02	0,02	-	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Oxigênio dissolvido	% saturação	66,5	81,6	86,0	-	87,7	88,8	81,0	93,4	92,2
Potencial de Oxirredução	mV	31	60	16	-	114	194	52	90	102
Turbidez	NTU	10,2	9,82	10,2	-	19,8	17,7	103	122	119
Cor verdadeira	UH	56	30	84	-	117	144	550	520	233
Cor aparente	UH	71	80	275	-	160	153	879	1145	973
Sólidos totais	mg/L	29	22	31	-	22	19,3	135	252	112
Sólidos em Suspensão	mg/L	5	5	5	-	8,5	4,5	50,5	58	53

*Não foi possível fazer a coleta e análise dos parâmetros, devido a um rebaixamento da lâmina d'água no período de estiagem.

Por meio dos resultados obtidos no decorrer deste estudo foi possível demonstrar que a qualidade das águas do lago apresentou-se dentro do artigo 15º da Resolução CONAMA 357 (BRASIL, 2005), que se aplica às águas doces de classe II. Portanto, pode ser usada para diversos fins, dentre eles: o abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato

primário, à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, à aquicultura e à atividade de pesca (CONAMA, 2005).

Segundo a legislação, o valor do pH, que representa a concentração de íons H^+ para águas de classe II devem variar no intervalo de 6,0 a 9,0. Quando um ecossistema aquático apresenta valores baixos de pH, isso pode indicar a presença de ácidos orgânicos, devido ao próprio metabolismo dos microrganismos presentes. Podem indicar também processos de decomposição realizados pelas bactérias ou ainda processos de respiração dos organismos aeróbios que eliminam CO_2 originando o ácido carbônico e íons hidrogênio (COELHO, 2008).

Analisando-se os valores encontrados, verificou-se que os mesmos estão dentro do limite, porém mais próximos do limite inferior proposto pela resolução, como pode ser observado na Figura 3. Apesar dessa conformidade, os resultados apontam para possíveis processos de decomposição da matéria orgânica, realizados por bactérias decompositoras.

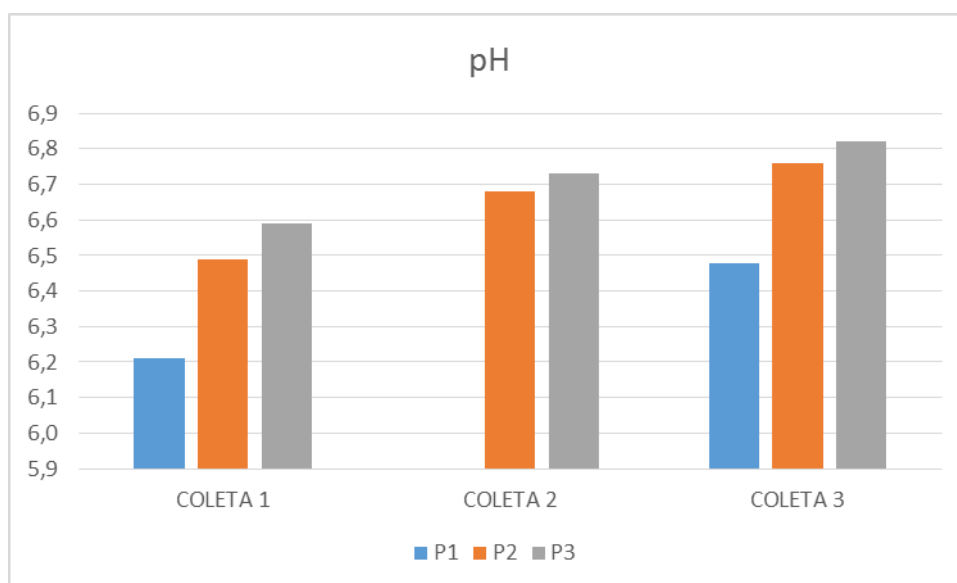


Figura 3: Comportamento do parâmetro pH nas coletas realizadas.

O oxigênio dissolvido é outro parâmetro utilizado pela Resolução Conama 357/2005 para determinação da qualidade da água. De acordo com esta, o valor da amostra não pode ser inferior a 5 mg/L O_2 . Observou-se a partir dos resultados encontrados que todos os pontos coletados estão em conformidade com a legislação. Esta é uma variável fundamental para os organismos aeróbios que vivem no ambiente, sendo um dos principais parâmetros de caracterização dos efeitos da poluição (VON SPERLING, 1996), uma vez que ambientes com baixa concentração de OD podem ser considerados poluídos em razão da presença de matéria orgânica e alto consumo de oxigênio dissolvido pelas bactérias decompositoras. A Figura 4 ilustra os valores de oxigênio dissolvido encontrados.

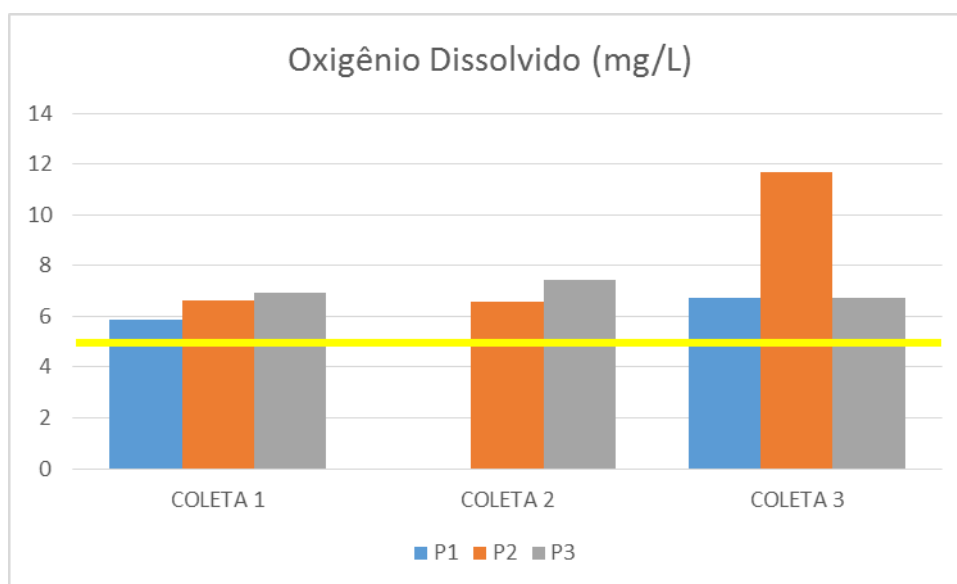


Figura 4: Comportamento do parâmetro oxigênio dissolvido nas coletas realizadas.

Durante o monitoramento foram registradas duas alterações em relação aos limites propostos pela Resolução Conama que foram a turbidez e a cor verdadeira.

Com base nas análises realizadas, observou-se que na coleta 3 houve um aumento da turbidez em relação as demais coletas (Figura 5). Esse parâmetro apresentou uma alteração em relação ao padrão definido pela Resolução CONAMA 357 (BRASIL, 2005), que estabelece que o limite para este é de 100 NTU para água de classe II. Segundo Von Sperling (1996), a turbidez representa o grau de interferência com a passagem de luz através da água, conferindo uma aparência turva à mesma.

De acordo com a CETESB (2009), a erosão nas margens dos corpos hídricos é um dos fenômenos que resulta em aumento da turbidez. Além disso, a alta turbidez pode reduzir a taxa de fotossíntese da vegetação presente no lago, podendo influenciar nas comunidades biológicas aquáticas.

A ausência de mata ciliar ao redor do lago acarretou o desprendimento de sedimentos que escoaram para o lago no período chuvoso. Sendo assim, a alteração pode ser justificada devido aos processos de erosão e ao assoreamento. O aumento da precipitação e, conseqüentemente, aumento dos sólidos em suspensão dificulta a penetração dos raios ocasionando à elevação da turbidez.

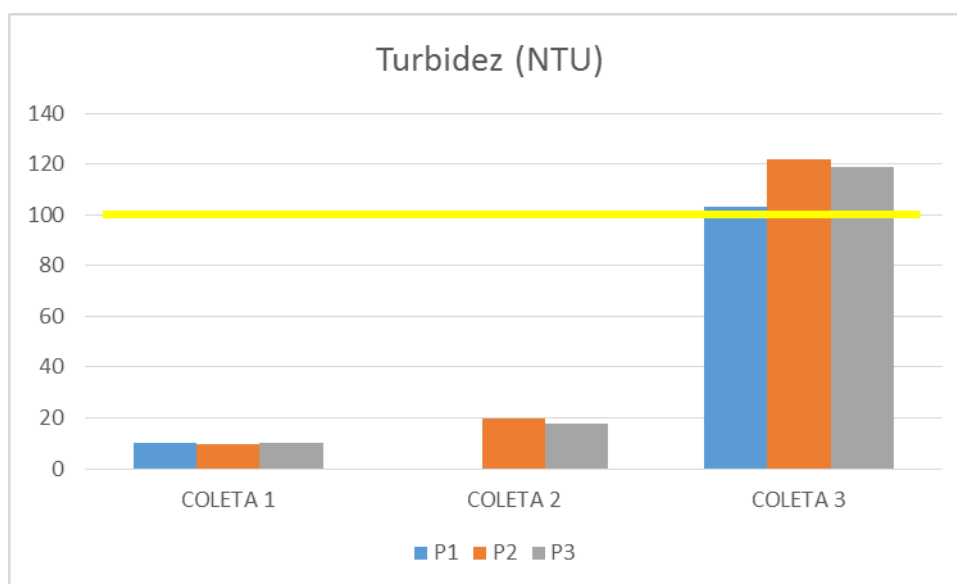


Figura 5: Comportamento do parâmetro turbidez nas coletas realizadas.

A cor verdadeira é outro parâmetro de classificação das águas em que foi observado alteração ao longo do monitoramento. Para se obter essa cor verdadeira foi necessário eliminar toda a turbidez da água por meio da filtração. A Resolução CONAMA 357 (BRASIL, 2005) estabelece um limite para este parâmetro que é de até 75 mg Pt/L, porém observou-se que no ponto 3 da coleta 1 e nas demais coletas que os valores ultrapassaram o limite proposto pela legislação, como pode ser observado na Figura 6.

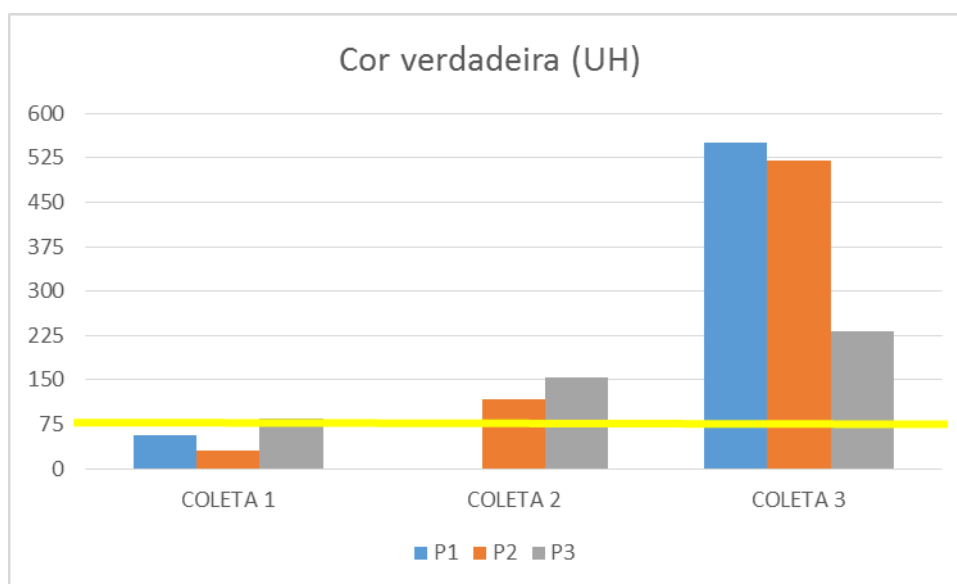


Figura 6: Comportamento do parâmetro cor verdadeira nas coletas realizadas.

CONCLUSÃO

Com base nas análises físico-química, o lago estudado apresentou pontos com valores acima do permitido pela resolução CONAMA 357/2005 para o parâmetro turbidez na terceira coleta (período chuvoso) devido o desprendimento de sedimentos que escoaram para o lago e para a cor verdadeira nas coletas 2 e 3. O oxigênio dissolvido também está de acordo com os valores permitidos por essa resolução para águas classe II.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG pelo apoio concedido para participação no 28º CBESA. Agradecemos também à Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira pelo apoio nos trabalhos de campo e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio na realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA – AWWA- WPCF. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** 20th edition. Washington D.C. American Public Health Association. 2005.
2. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357 de 17 de novembro de 2005.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2014.
3. CETESB. **Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Apêndice A -Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem.** São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/variaveis.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2014.
4. COELHO, R. C. da T. P. **Avaliação das bacias hidrográficas dos arrios caçador e tiririca na floresta nacional de canela, com ênfase na qualidade da água e ocupação do solo das áreas de preservação permanente ripárias.** 2008, p.128. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2008. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/13860>>. Acesso em: 10 fev. 2014.
5. FARIAS, M.S.S. **Monitoramento da qualidade da água na bacia Hidrográfica do Rio Cabelo.** Tese de doutorado. Universidade Federal de Campina Grande, 2006.
6. GRANZIERA, M.L.M. **Direito de águas: disciplina jurídica de águas doces.** 3.ed. São Paulo: Atlas, 2006.
7. MERTEN, Gustavo H.; MINELLA, Jean P. **Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura.** 2002. Disponível em: <http://taquari.emater.tcche.br/docs/agroeco/revista/ano3_n4/artigo2.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2014.
8. RODRIGUES, Flavia Mazzer. **Caracterização hídrica em função das condições de uso e manejo do solo na microbacia hidrográfica do córrego da fazenda da glória, Taquaritinga, S.P.** 2008. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/pv/m/3273.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2014.
9. VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 2.ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.