

CARACTERIZAÇÃO LIMNOLÓGICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DA PCH IRARA – GO

Makele Rosa de Paula, Dr. João Batista Pereira Cabral
Universidade Federal de Goiás/Campus Jataí, Dep de Geografia, 75804.020, Brasil
makeleufg@yahoo.com.br, jbcabral2000@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: PCH, Limnologia, impactos ambientais.

1- Introdução

O presente relatório iniciação-científica descreve as atividades da bolsa de iniciação científica realizada durante o período de setembro de 2009 a julho de 2010. O presente trabalho objetivou estudar a avaliação das características físicas e químicas das águas do rio Doce, a montante da PCH Irara.

A água, devido às suas propriedades de solvente e à sua capacidade de transportar partículas, incorpora a si diversas impurezas, as quais definem a qualidade da água. De maneira geral, pode-se dizer que a qualidade de uma determinada água é função do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica.

A água é essencial a garantia da qualidade de vida, para a produção agropecuária, a industrial e a de serviços, e para todas as atividades humanas. Nos diferentes ecossistemas, ela é o principal elo entre os componentes, sendo, por isso, indicadora da qualidade ambiental de um ecossistema, uma região ou bacia hidrográfica (Hermes e Silva, 2004).

A determinação dos parâmetros físico-químicos tais como pH, temperatura, Condutividade elétrica, Turbidez e outros parâmetros em águas doce são necessários para representar alterações ou para determinar padrões de qualidade, e a partir dessas análises são sugeridas ou não outro tipo de investigação para se descobrir o nível de degradação de uma bacia.

Para alcançar o objetivo proposto, foram realizadas seis amostragens em cinco pontos de coleta no rio, no período de julho de 2009 a junho de 2010, para variáveis: potencial hidrogeniônico (pH), temperatura (Temp), condutividade elétrica (Ce), turbidez (Turb), salinidade (Sal) e total de sólido dissolvidos (TDS).

2- Materiais e Métodos

A bacia da PCH Irara (Figura 1) encontra-se inserida na bacia Rio Doce, localizada nos municípios de Jataí, Rio Verde, Caiapônia e Aparecida do Rio Doce, no limites latitudinais de 8095415 e 7954415 Sul e longitudinais de 410000 e 505000 Oeste.

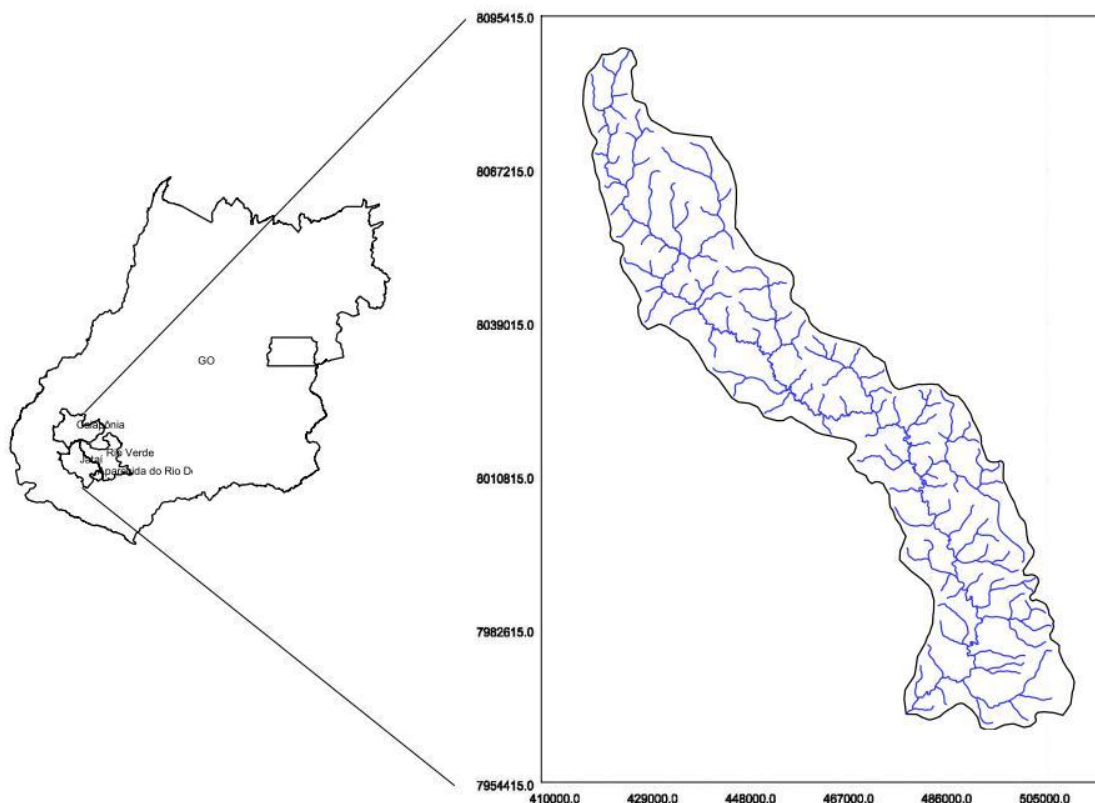


Figura 1 – Mapa de localização da Bacia do Rio Doce.

Para aquisição dos dados limnológicos foi utilizado o equipamento multiparâmetro Oakton PCD650, sendo realizado o estudo do pH, Temp, TSD, Ce e Sal. Para obtenção dos índices de turbidez da água, foi utilizado o equipamento HI93703 (turbidímetro portátil).

A avaliação da qualidade das águas foi feita levando-se em consideração os parâmetros físicos e químicos, em acordo com a Resolução CONAMA N^o 357, de 17 de março de 2005.

Os dados estatísticos foram realizado de acordo com a proposta de Andriotti (2003).

3- Discussao dos dados

No estudo da qualidade da água, foram realizados seis coletas a campo (07/09, 10/09, 12/09, 02/10, 04/10 e 06/10) em cinco pontos de amostragem (Figura 2) a montante da usina de Irara, buscando-se verificar a interferência da bacia a partir do aporte de sedimentos e nutrientes, cujos dados servem para o planejamento e futuro gerenciamento dos recursos hídricos e hidrelétricos da bacia do rio doce e usina de Irara.

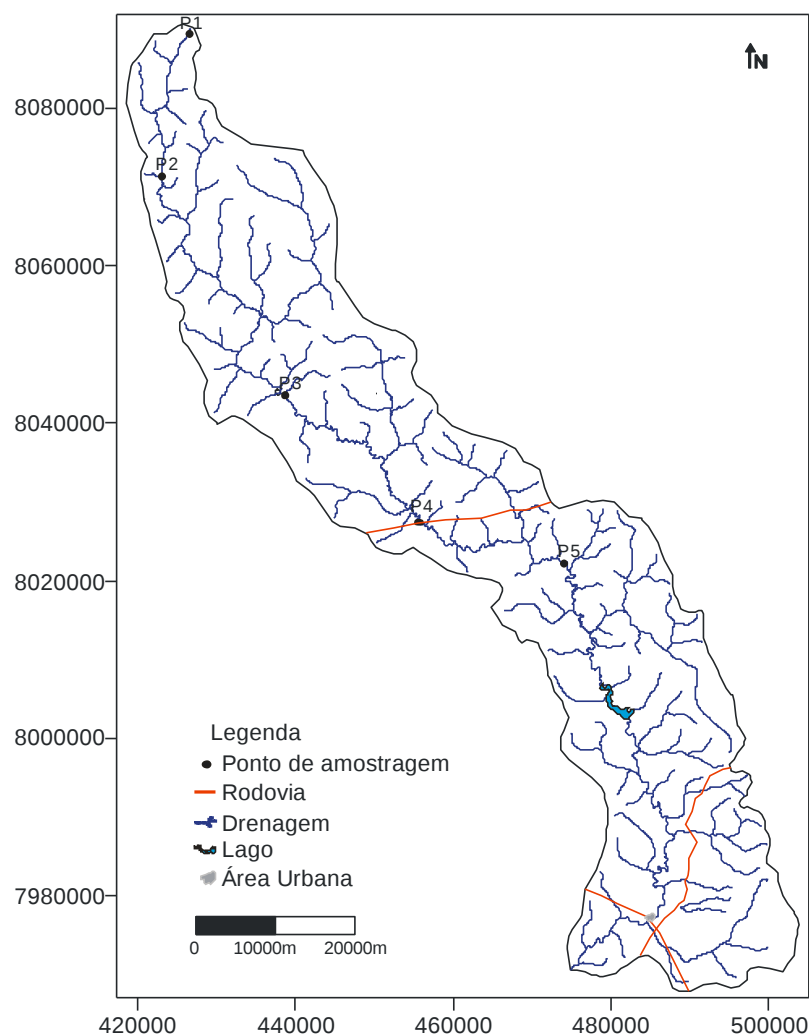


Figura 2: Localização dos pontos de amostragem.

De acordo com Esteves (1998), o potencial hidrogeniônico pode ser considerado como uma das variáveis ambientais mais importantes e ao mesmo tempo uma das mais difíceis de interpretar. Esta complexidade na interpretação dos

valores de pH se deve ao grande número de fatores que podem influenciá-lo. Na maioria das águas naturais, segundo este autor, o pH da água é influenciado pela concentração de íons H^+ originados na dissociação do ácido carbônico que gera valores baixos de pH e das reações de íon carbonato e bicarbonato com a molécula de água, que elevam os valores de pH para a faixa alcalina.

De acordo com os dados obtido na pesquisa, o pH (Figura 3), apresenta variações entre 4 e 7, podendo definir valores baixos, pois está abaixo do valor neutro que é o pH 7,0, e isso significa que está ácida.

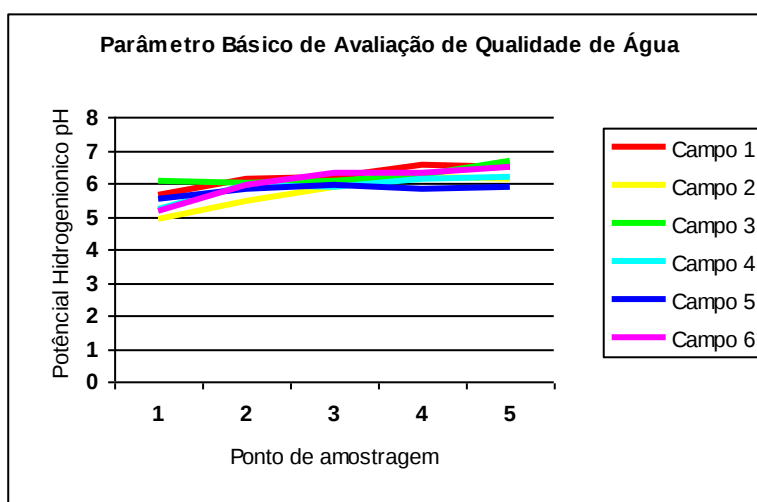


Figura 3: Valores do Potencial Hidrogeniônico amostrado nos seis trabalho a campo no rio Doce.

Com relação ao parâmetro pH, os maiores valores encontrados aconteceram sempre nos últimos pontos de coleta, independente da época seca ou chuvosa. Este comportamento se associa com processos biológicos, uma vez que o horário de coleta nestes pontos (entre as 14 horas e 15 horas) foi mais avançado que nos demais, e havia forte insolação, conseqüentemente maior taxa de produção de oxigênio e maior consumo de CO_2 e, portanto, elevação do pH de acordo com Esteves (1998).

Outro parametro estudado foi a condutividade elétrica da água (Figura 4), que se apresentou valores que podem ser considerados baixo, quando comparado a outros pesquisas. Tal fato pode ser explicado devido as características fisicas da bacia, com períodos hidrológicos de chuvas e estiagem, que influenciam na maior ou menor diluição, respectivamente, dos íons responsáveis pela condutividade da água.

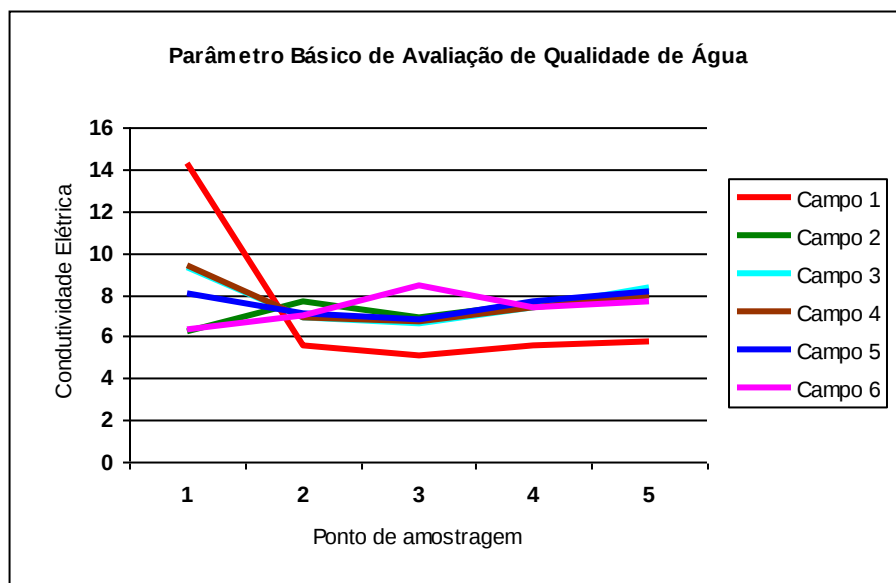


Figura 4: Valores de condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$) amostrado nos seis trabalho a campo no rio Doce.

Os máximos valores de condutividade elétrica foram de $14 \mu\text{S/cm}$ (ponto 1 e período de seca) e $9 \mu\text{S/cm}$ (ponto 3 e período chuvoso). Este elevado valor pode ser explicado pelo fato que no momento da coleta no ponto 1 chovia naquele dia, carreando material e nutrientes para o rio, e no ponto 3 devido ao período de irrigação (vinhoto) da cana de açúcar.

Nos demais pontos e épocas, foram observados baixos valores, evidenciando, assim, baixos teores de íons neste rio e, portanto, pouco intemperismo das rochas e escassa contribuição de esgotos.

No Geral a condutividade elétrica da amostra de água mostrou-se baixa, uma vez que Coluna. (2007) define como baixos os valores inferiores a $50 \mu\text{S/cm}$, sendo um indicativo de que a região é formada por rochas resistentes ao intemperismo.

Em relação a temperatura da água, os valores variaram entre 18°C a 25°C (Figura 5), sendo os maiores valores registrados no ponto 5, exceto no segundo trabalho de campo que ocorreu no ponto 4. Os valores de temperatura da água demonstram pequenas variações no decorrer do espaço e do tempo.

Nos primeiros trabalhos a campo (período seco), foram registrados os menores valores de temperatura entre os pontos amostrados, isso pode ser justificado, devido à menor incidência de radiação solar sobre a superfície, pois era período de seca e inverno.

Figura 6: Valores de totais de sólido dissolvido amostrado nos seis trabalho a campo no rio Doce.

Ao se retirar o ponto 1 da análise, não se observa grande diferença entre os outros pontos restantes, mas observa-se diferença significativa entre o campo 1 em relação aos outros, também se observa o campo 6 que está abaixo dos outros valores, variando entre 2 e 3.

De acordo com a Resolução CONAMA N^o 357, de 17 de março de 2005, que determina o padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano, a concentração de sólidos dissolvidos total deve ficar abaixo de 500 mg/L, para corpos de água nas classe 1, 2 e 3.

Com relação à turbidez (Figura 7), os valores detectados apresentaram-se em todos os meses analisados, dentro dos valores recomendados pela Resolução CONAMA n^o 357, mantendo valores menores que 40 unidades nefelométrica de turbidez não ultrapassando, portanto o valor limite que é de 100 UNT, garantindo assim, o uso para o consumo humano.

As medidas de turbidez efetuadas entre todas as estações de coleta registraram variação de 4,2 a 88 UNT. Os maiores valores foram registrados no ponto 1 e 2.

De acordo com Teixeira e Senhorelo (2000), a turbidez está diretamente relacionada com o teor de sólidos em suspensão, portanto, a amostra de água do Rio Doce certamente poderá apresentar baixos valores de sólidos em suspensão.

Em relação a salinidade, as águas do rio doce apresentam índices muito baixo, que conforme a resolução CONAMA, 375 de 2005, classificaria as água em classe 1 e 2.

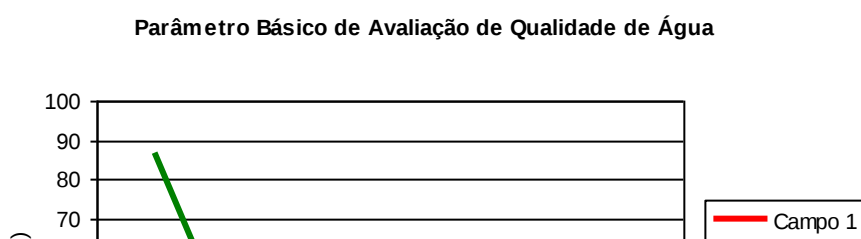


Figura 7 - Valores de turbidez amostrado nos seis trabalho a campo no rio Doce.

Os valores de salinidade (Figura 8) variarem entre 9 e 15 ppm, devido a quantidade de sal diluído na água. De acordo com McDonald & Milligan (1997), a salinidade (NaCl) na água reduz problemas osmorregatórios e outras respostas fisiológicas ao estresse, permitindo a redução da mortalidade dos peixes.

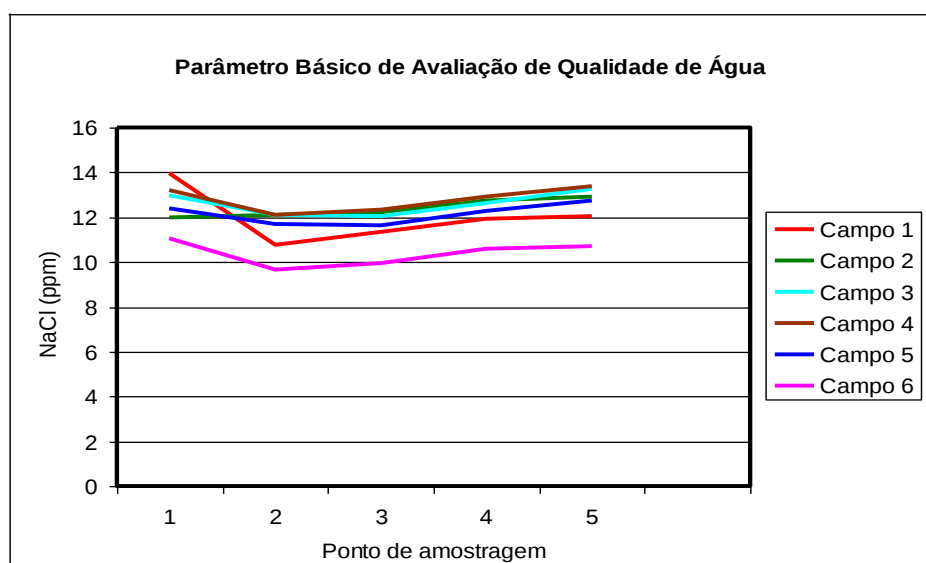


Figura 8: Valores do salinidade (NaCl) amostrado nos seis trabalho a campo no rio Doce.

A partir da correlação de Pearson entre as variáveis dependentes estudadas, buscou-se informações sobre similaridades de fontes e comportamento ambiental das variáveis em relação a qualidade da água. Os dados são apresentados na tabela 1.

Tabela 1: nível de correlação entre os índices avaliados

	pH	Temp. (°C)	Cond. (μS)	TDS (ppm)	NaCl (ppm)	Turb
pH	1	0,37	-0,65	-0,27	-0,11	0,54
Temp. (°C)	X	1	0,40	0,71	0,84	-0,56
Cond. (μS)	X	X	1	0,89	0,81	-0,94
TDS (ppm)	X	X	X	1	0,97	-0,85
NaCl (ppm)	X	X	X	X	1	-0,85
Turb	X	X	X	X	X	1

O maior valor de correlação verificado foi o da salinidade (NaCl) e TDS, seguido da condutividade elétrica versus turbidez. A alta correlação entre a condutividade elétrica com o TDS, NaCl e Turbidez era esperada, uma vez que a condutividade elétrica expressa a concentração dos sais e nutrientes na água.

De acordo com Von Sperling (1996), a turbidez nos corpos d'água tende a ser maior em regiões com solos erodíveis onde a precipitação pode carregar as partículas de argila, silte e fragmentos de rochas. No entanto, se observou uma tendência clara entre a turbidez e o total de sólidos dissolvidos na água (correlação negativa de $r = -0.85$) que respondem principalmente aos detritos orgânicos e inorgânicos, devido ao possível processo erosivo dos solos da bacia..

A relação entre temperatura e condutividade elétrica apresentou um coeficiente de correlação de Pearson de médio ($r = 0,40$), demonstrando que a medida que a temperatura aumentava, existia uma tendência de diminuição da condutividade elétrica, fato associado à expansão molecular da água, ou seja, aumenta a resistência dielétrica da água, fato esse explicado por Feitosa e Manoel Filho (2000) que justificam que a condutividade elétrica da água tende a aumentar com a elevação da temperatura e com uma maior concentração de íons dissolvidos.

Em termos gerais as correlações demonstram que as águas do rio Doce sofrem grande influência pelo tipo de uso da terra da bacia, mas se encontram dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela resolução CONAMA 357 de 2005.

4– Conclusão

Segundo a resolução de CONAMA 357/2005 as do Rio Doce, de acordo com os parâmetros avaliados no presente período, as águas do rio Doce podem ser inseridas nas classes, 1,2 e 3, sendo águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; utilizada para irrigação de culturas; para pesca amadora e recreação, desde que se tome as devidas precauções de preservação das matas ciliares e a utilização de agroquímicos nas lavouras.

Por fim, a composição físico-química da água do Rio Doce é controlada por uma série de fatores como clima, vegetação, características topográfica e geológica, devendo a pesquisa ser prorrogada por mais tempo, na tentativa de se obter melhores resultados em relação a qualidade da água.

5- Referências

ANDRIOTTI, J. L. S. **Fundamentos de Estatística e Geoestatística**. Ed. Unisinos, São Leopoldo (RS), 168 p. 2003.

COLUNA, Naraisa M. E. **Análise temporal e espacial da qualidade da água na bacia hidrográfica do Zereze, Timóteo – MG**. I Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: o Eucalipto e o Ciclo Hidrológico, Taubaté, Brasil, p. 207-214, 2007.

CONAMA. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Brasília, 2005.

ESTEVES, F. de A. **Fundamentos de limnologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 548p. 1988.

Eutech Instruments Pte Ltd, Oakton Instruments, **Manual de Instruções da Série PCD650**, Modelos Portáteis à Prova de Água. 31p. 2008.

FEITOSA, F.A.C.; MANOEL FILHO, J. **Hidrologia: conceitos e aplicações**. 2 ed. Fortaleza: CPRM-REFO, LABHIDUFPE, 2000.

HERMES, L. C. e SILVA, A. S. **Avaliação da Qualidade das Águas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

MARGALEF, R. **Limnologia**. Barcelona: OMEGA, 1009p 1983.

MCDONALD, G., MILLIGAN, L. **Ionic, osmotic and acid-base regulation in stress**. IN: IWAMA, G.W.; PICKERING, A.D.; SUMPTER, J.P.; SCHRECK, C.B.(Ed.). Fish stress and health in aquaculture. Cambridge: University Press, p.119-144, 1997.

TEIXEIRA, E, C; SENHORELO, A, P. **Avaliação de Correlação entre turbidez e concentração de sólidos suspensos em bacias hidrográficas com uso e ocupação**

diferenciada. XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, Porto Alegre, Dezembro de 2000.

VON SPERLING, M. **Introdução a qualidade da águas e ao tratamento de esgoto.** 1 Ed. Belo Horizonte, 243p. 1996.