

Rodrigo Pratte-Santos<sup>1,2,5</sup>, Vilma R Terra<sup>1,4</sup> & Roberto S Barbiéri<sup>3,6</sup>

## Perspectivas da avaliação da qualidade da água em rios por intermédio de parâmetros físicos, químicos e biológicos.

Quality evaluation perspectives of water on rivers through physical, chemical and biological parameters

**Resumo** Este artigo visou um padrão de organização e discussão dos resultados para pesquisadores que tentar averiguar a qualidade de corpos d'água por intermédio das análises de parâmetros físicos, químicos e biológicos. Contribui ao pesquisador a como se organizar no momento pré e pós coleta, intervenções nos valores e auxílio nas análises de parâmetros físicos, químicos e biológicos, como pH, oxigênio dissolvido, transparência, metais, entre outros.

**Palavras-chave** qualidade da água, parâmetros, poluição.

**Abstract** This article aimed at a standard of organization and discussion of the results for researchers that to try to inquire the quality of bodies of water for intermediary of the analyses of physical, chemical and biological parameters. It contributes the researcher as if to organize at the moment daily pay and after collection, interventions in the values and aid in the analyses of physical, chemical and biological parameters, as pH, dissolved oxygen, transparency, metals, among others.

**Keywords** water quality, parameters, pollution.

### Introdução

O consumo de águas dentro dos padrões de potabilidade adequados é uma questão relevante de saúde pública no Brasil e no mundo, além de constituir-se uma ação eficaz na prevenção de doenças veiculadas pela água.

Algumas epidemias de doenças gastrointestinais têm como fonte de infecção a água contaminada (Silva & Araújo, 2003).

Para caracterizar uma água, são determinados diversos parâmetros, os quais representam as suas características físicas, químicas e biológicas. Esses parâmetros são indicadores da qualidade da água e constituem impurezas quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso. Cientistas de todo o planeta vêm incrementando novas técnicas para tentar avaliar de forma cada vez mais eficaz a qualidade da água dos mananciais para auxiliar em sua preservação.

Nesse tipo de trabalho é minuciosamente importante ter um padrão de organização extremo antes de ir para o campo realizar a coleta. Deve-se aferir que todo o material no laboratório está pronto para receber as amostras para que o material que irá chegar seja devidamente processado, os reagentes e equipamentos devem estar prontos. O material de coleta deve ser metodologicamente apropriado, como o gelo para armazenagem das amostras em temperatura ambiente, frascos âmbar para armazenar água em devidas metodologias por causa da degradação solar, frascos de vidro a depender do caso também é utilizado, no caso de sedimento sacolas apropriadas. Em relação à metais ou outras metodologias deve-se por reagentes de preservação dentro dos frascos e identificá-los corretamente para não perder a marcação. Toda essa organização pré-coleta é indispensável, porém ainda estamos falando de parâmetros físicos e químicos, quando tratamos de amostras biológicas como bactérias ou outros organismos devemos redobrar a atenção, pois se os matarmos por uma falha na preservação podemos ter um resultado falso-negativo e diagnosticar o ambiente como saudável, quando na verdade está antropizado. Diante disto, este artigo traz consigo uma abordagem técnica sobre as dificuldades para se obter resultados satisfatórios da qualidade d'água desde a amostragem até a análise das amostras no laboratório.

Dentre todas as dificuldades uma realidade que é muito contestada é a marca dos reagentes e equipamentos

1 Centro Universitário Vila Velha - UVV. Rua Comissário José Dantas de Melo, 21, Boa Vista, Vila Velha, ES. CEP 29101-770

2 Faculdade PIO XII, Rua Bolivar de Abreu, Cariacica, ES, CEP 29146-330.

3 Faculdade de Minas-FAMINAS, Muriaé, MG, CEP 36880-000, 4 vilma.terra@uvv.br

5 rodrigopratte@hotmail.com

6 robertosbarbieri@yahoo.com.br

utilizados no processamento dos métodos analíticos. É imprescindível ter procedência da qualidade de seus materiais de laboratório. Todo responsável de laboratório vislumbra ter reagentes e equipamentos das melhores marcas em seus laboratórios, mas nem sempre isto é possível por causa do valor financeiro. Alguns órgãos de fomento deixam de financiar projetos por seus altos custos, desta forma nos vemos obrigados a reduzir a qualidade dos reagentes e comprar equipamentos mais baratos para poder viabilizar o custeio do projeto e poder viabilizá-lo financeiramente, porém isto tem um alto preço a ser pago, que é a qualidade e fidelidade de seus resultados, será que seriam os mesmos, como fazer então esta interpretação?!

Outro propósito são técnicas diferenciadas para se obter o mesmo resultado, alguns pesquisadores apresentam uma grande resistência no processo de adaptação às mudanças exigidas pelas normatizações, dificultando todo o processo de implantação.

Em relação aos resultados obtidos, já citando o momento de avaliá-los de fato, Toledo & Castro (2001) enfatizam que o pH varia com altas principalmente nos períodos das 12:00 horas e 16:00 horas, e possui quedas às 04:00 horas e 08:00 horas. Qual seria então a fidelidade dessas informações para se comparar os pontos, sendo que o primeiro ponto fica distante do último, ou seja, é bem provável que quando o pesquisador estiver no último ponto para fazer a análise talvez esteja a tarde ou próximo a noite, modificando o valor de pH, não pelo fato de o rio estar contaminado ou em condição apropriada da legislação vigente, mas sim caracterizamos esta sazonalidade como uma variação natural do ambiente e que temos que levar em consideração neste caso, e não nos apegar somente nos números. Estes pesquisadores ainda relacionaram que as maiores variações diárias prevaleceram em dias com maior luminosidade, em contrapartida, nas coletas realizadas em dias chuvosas e nublados houve menor flutuação dos dados.

Outro dado interessante sobre pH é que, grandes concentrações de vegetais, algas e fitoplâncton provocam acidificação do meio aquático à noite, ao passo que altas temperaturas podem acelerar o processo de fotossíntese elevando consideravelmente os valores de pH à tarde, que posteriormente se tornarão críticos durante a madrugada (Ceccarelli et al., 2000). Sipaúba-Tavares (1994), afirma ainda, que as variações podem ser mais acentuadas caso não haja estabilidade no teor de carbonatos no meio, o que pode ser corroborado com os valores de alcalinidade.

Para as análises de transparência realizadas com o disco de Secchi, é indispensável que mantenha-se sempre o mesmo observador, tendo em vista que este pode ter uma aptidão visual diferenciada de outra pessoa e

interferir na mensuração do método. O regime de chuvas também pode influenciar diretamente os parâmetros transparência e turbidez. A principal causa desta variação pode ser atribuída aos maiores volumes de água carreadas para o rio, que podem ter carreado uma quantidade maior de sedimentos, concentrando as substâncias. Souza e Nunes (2008) ressaltam que a chuva influencia na transparência da água devido à lixiviação de sedimentos que são carreados para dentro do rio. Porém existe uma outra consideração a ser feita, que a depender do volume de água introduzido na coluna d'água, os valores podem não serem concentrados, e sim diluídos. Enfim, para uma análise mais cautelosa, deve-se fazer uma razão entre quantidade de substância introduzida e volume de água da chuva.

Da análise de oxigênio dissolvido (OD), as principais fontes geradoras de OD são a reaeração e a fotossíntese. Um fator norteador de variação não só na variação de OD em corpos d'água, mas de vários outros parâmetros é a vazão, que determina a quantidade de água no local. É notório compreender que esta contribuição intensifica-se nos períodos de cheia e estiagem, no primeiro caso, imagina-se que os valores caíam, pois haverá uma diluição por causa da grande massa de água no local, em contrapartida, em períodos de estiagem, espera-se que haja concentração de substâncias. Portanto, todo e qualquer trabalho de água é importantíssimo comparar os dados com os dados de vazão e índices pluviométricos pelo menos do mês em que se foi realizada a coleta. É importante ressaltar que a presença de matéria orgânica em corpos d'água consome parte do OD disponível reduzindo sua taxa.

Menezes e colaboradores (2001) citaram que os fatores que influenciam no comportamento do perfil de OD nos lagos podem ocorrer de duas formas, alóctone e/ou autóctone. A influência alóctone ocorre através da reaeração proveniente da captação do rio, da sazonalidade e da atividade antrópica. Já a autóctone está representada na forma da fotossíntese e da atividade microbiana. Nos ambientes lênticos, é comum ocorrerem valores de OD no fundo, baixos ou até próximos de zero, devido ao alto grau de sedimentação.

Quanto à análise de metais pesados, estes não podem ser destruídos e são altamente reativos do ponto de vista químico, o que explica a dificuldade de encontrá-los em estado puro na natureza. Normalmente apresentam-se em concentrações muito pequenas, associados a outros elementos químicos, formando minerais em rochas. Quando lançados na água como resíduos industriais, podem ser absorvidos pelos tecidos animais e vegetais. Desta maneira, quando forem realizadas as análises, supostamente deveriam ser realizadas amostragens em materiais biológicos, como macroinvertebrados bentônicos, peixes e até mesmo macrófitas aquáticas por serem filtradoras. Além disso,

os metais contidos nos tecidos dos organismos vivos que habitam os ambientes aquáticos acabam se depositando nos sedimentos, representando um estoque permanente de contaminação para a fauna e a flora aquáticas. Como precaução de um estudo sobre a qualidade da água sobre impacto de metais deveria-se realizar análises tanto da água, mas também acoplar com análises de sedimentos e organismos ali residentes (Mendonça, 2002).

Outro fator crucial é que estas substâncias tóxicas também depositam-se no solo ou em corpos d'água de regiões mais distantes, graças à movimentação das massas de ar que dispersam as águas. Assim, os metais pesados podem se acumular em todos os organismos que constituem a cadeia alimentar do homem. É claro que populações residentes em locais próximos a indústrias ou incineradores correm maiores riscos de contaminação. Em síntese, devemos ser parcimoniosos com este fator pois ao analisar um ponto apenas estamos inferiorizando o conjunto e não observando a real condição do meio.

Para aferimento de temperatura da água em pontos de amostragem devemos levar em consideração a altitude do local amostrado (Terra et al., 2008, dados não publicados). Neste mesmo trabalho, os autores verificaram que de acordo com uma análise de correlação de Pearson entre os valores de coliformes termotolerantes e os parâmetros físico-químicos das águas do rio Jucu braço Norte e, dentre os 18 parâmetros da água analisados, quatro obtiveram correlações significativas quando cruzados com o parâmetro coliformes termotolerantes. Foram eles: IQA, fósforo total, sólidos totais e ferro total. Os dados mostraram que ocorreu correlação positiva com a variável sólidos totais, enquanto as outras mostraram-se inversamente proporcionais ao índice de coliformes. Todos os quatro parâmetros apresentaram coeficiente de correlação em torno de 0,4, positivo ou negativo, indicando que um único desses parâmetros não tem uma influência definitiva sobre a concentração de termotolerantes.

---

## Considerações Finais

Acreditamos que a cautela tanto durante quanto após as coletas devem ser mantidas para que os resultados sejam os mais próximos possível do real que acontece no local amostrado. Em primeiro lugar, a escolha do método correto para averiguação do parâmetro. Em segundo lugar, a qualidade dos reagentes e melhores equipamentos são fundamentais para uma análise eficaz e com isto geração de resultados confiáveis. Para os métodos mais simples basta apenas ter replicabilidade das amostras para evitar erros espontâneos.

E quando na análise e discussão dos resultados, deve-se levar em consideração todos os fatores possíveis, inclusive extra do local amostrado, bem como verificação do tipo de solo das margens, uso do solo, altitude, entre outros.

---

## Referências

- Ceccarelli OS, Senhorini JÁ & Volpato G (2000) **Dicas em Piscicultura**. Botucatu: Santana.
- Mendonça R (2002) **Como cuidar do meio ambiente**. BEI Comunicação/Unibanco, SP.
- Menezes LBC, Braz VN, Queiroz SAR & Cunha, ECS. Perfis de oxigênio dissolvido nos lagos Bolonha e Água Preta, Utinga. Belém-PA. In: **VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**.
- Silva RCA & Araújo TM (2003) Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Ciência e Saúde Coletiva** 8: 1019-1028.
- Sipaúba-Tavares LH (1994) Limnologia aplicada à aqüicultura. **Jaboticabal: FUNEP**.
- Souza HML & Nunes JRS (2008) Avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos do Córrego Figueira pertencente à microbacia do Queima-Pé de Tangará da Serra-MT. **Engenharia Ambiental** 5: 110-124.
- Terra VR, Pratte-Santos R, Barcelos FF, Junior RRA, Aliprandi RB & Damasceno JL. **Estudo limnológico visando avaliação da qualidade das águas do rio Jucu Braço Norte/ES**. 2009.
- Toledo JJ & Castro JGD (2001) Parâmetros físico-químicos da água em viveiros da estação de piscicultura de Alta Floresta, Mato Grosso. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. 1.