



## Analise da influência das precipitações e/ou ações antropogênicas na qualidade da água bruta

**Eduarda de Fátima Martins Machado<sup>1</sup>**

**Tatiana Reckziegel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI – CAMPUS SANTO ÂNGELO) (machadomartinseduarda@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI – CAMPUS SANTO ÂNGELO) (tati.reck@gmail.com)

### Resumo

Descarte de lixo e despejo de poluentes ainda são comuns em corpos d’água utilizados para recalque de água para posterior tratamento nas ETAs. Áreas sujeitas a agentes antropogênicos podem apresentar alterações na qualidade da água bruta, juntamente com precipitações de maior intensidade. Neste trabalho tem-se o objetivo preliminar a avaliação da contaminação por agentes antropogênicos através de visita ao local de adução da ETA para análise dos possíveis poluentes e análise da influência das precipitações através dos dados contidos nos boletins de controle operacional da ETA estudada. Não foram encontradas fontes de poluição significativas no local da adução e observou-se que os parâmetros de cor e turbidez são proporcionais a intensidade pluviométrica.

Palavras-chave: Precipitação. Ações antropogênicas. Qualidade da água.

Área Temática: Recursos Hídricos

## Analysis of the influence of rainfall and / or anthropogenic activities on the quality of raw water

### Abstract

*Waste disposal and pollutant discharge are still common in water bodies used for repression of water for further processing in the ETAs. Areas subject to anthropogenic agents may show changes in raw water quality, along with higher intensity of rainfall. This work has been the primary objective evaluation of contamination by anthropogenic agents through site visit of ETA adduction for analysis of possible pollutants and analysis of the influence of rainfall through the data contained in the operational control of bulletins studied ETA. There were no significant sources of pollution at the site of adduction and it was observed that the color and turbidity parameters are proportional to rainfall intensity.*

*Key words: Precipitation, anthropogenic activities, water quality.*

*Theme Area: Water Resources*



## 1 Introdução

São inúmeras as impurezas encontradas nas águas naturais, muitas delas inofensivas, outras indesejáveis e algumas extremamente nocivas à saúde. Entre as impurezas nocivas encontram-se substâncias tóxicas e até mesmo radioativas, parasitas, vírus e bactérias. (RICHTER; AZEVEDO NETTO, 1995).

As características físicas das águas são de pouca importância sanitária e relativamente fáceis de determinar. A água pura é ausente de cor. A presença de substâncias dissolvidas ou em suspensão, dependendo da natureza e quantidade altera a cor da água. Normalmente, a cor da água é devida a ácidos húmicos e tanino, originados da decomposição de vegetais e, assim, não representa risco algum para a saúde. A sua presença na água pode, entretanto, fazer com que seja procurada outra fonte mais agradável visualmente, mas, que podem ser mais perigosas. Em sistemas de tratamento a cor pode ser removida facilmente da água por processos de coagulação química (RICHTER e AZEVEDO NETTO, 1995).

A turbidez é uma característica da água devida à presença de partículas suspensas com tamanho variando desde suspensões grosseiras aos coloides, dependendo do grau de turbulência. A presença dessas partículas provoca dispersão e absorção da luz, fazendo-a ficar nebulosa, esteticamente indesejável e potencialmente perigosa (RICHTER e AZEVEDO NETTO, 1995).

A turbidez da água bruta é altamente influenciada pelo regime de chuvas da região e pela característica da cobertura vegetal da bacia hidrográfica. Períodos chuvosos e bacias desprotegidas elevam a turbidez dos corpos d'água (VIANNA, 1992).

A remoção de turbidez, por meio de filtração, indica a remoção de partículas em suspensão, incluindo micro-organismos. Partículas em suspensão podem proteger esses agentes patogênicos da ação do desinfetante. Deste modo, o padrão de turbidez da água pré-desinfecção é um componente do padrão microbiológico de potabilidade da água, pois valores baixos de turbidez ao mesmo tempo indicam eficiência da filtração na remoção de micro-organismos e garantia de eficiência da desinfecção (PÁDUA, 2006;). A desinfecção da água, principalmente a inativação de vírus, é tanto mais eficaz quanto menor é a turbidez da água (RICHTER e AZEVEDO NETTO, 1995).

Dentre os parâmetros químicos da água, comprehende-se: 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, entre outros.

O local de captação das águas é uma dos fatores mais importantes para garantir o atendimento às populações e bom funcionamento/operação dos sistemas de abastecimento. Desta maneira, é de significativa importância a proteção deste ambiente, de forma a evitar que a água seja contaminada.

A qualidade ou a quantidade da água do manancial podem variar, dependendo da época do ano (período chuvoso ou de seca). Durante o tratamento da água, o operador deve ficar atento a essas variações, pois essas mudanças podem exigir alterações no tratamento. Um exemplo é a quantidade dos produtos químicos usados no tratamento, que deverá ser modificada. O manancial desprotegido pode ter a qualidade da água comprometida, de forma tal que seu tratamento começa a ficar muito caro.

Com relação às atividades humanas que alteram a qualidade das águas pode-se citar o despejo de esgotos não tratados, efluentes industriais e agrícolas, que podem ocasionar a eutrofização das águas a partir do florescimento excessivo de cianobactérias, que liberam enzimas tóxicas e provocam o aumento do material em suspensão, diminuindo a passagem de luz e também alterando o aspecto de transparência da água. Além da eutrofização, Tundisi (2006) relata ainda que esses descartes indevidos e descontrolados podem potencializar a



contaminação por metais pesados e substâncias orgânicas (hidrocarbonatos, pesticidas e herbicidas); que aumentam o material em suspensão e alteram a transparência da água, impactam a biota aquática e os ciclos biogeoquímicos; podem provocar a acidificação do meio, que afeta a poluição do ar e das águas superficiais e subterrâneas; e ainda o aumento da incidência e dispersão de doenças de veiculação hídrica.

Neste trabalho tem-se como objetivo avaliar preliminarmente a área de captação da ETA de São Luiz Gonzaga constatando-se assim possíveis ações antropogênicas que interfiram na qualidade da água bruta e analisar parâmetros de qualidade contidos nos boletins de controle da respectiva Estação e a influência sobre estes a partir de precipitações locais.

## 2 Material e metodologia

A Estação de tratamento de Água (ETA) está localizada na cidade de São Luiz Gonzaga (RS), cuja população segundo o IBGE (2010) é de 34.556 habitantes. O abastecimento de água por captação superficial é de 35% da população total de São Luiz Gonzaga, o qual é fornecido pela ETA, enquanto que, os 65% restantes é proveniente de água subterrânea, obtida por bombeamento de 5 poços de captação, cujo tratamento é realizado direto no poço.

O manancial responsável pelo fornecimento de água à ETA de São Luiz Gonzaga é o Riacho Ximbocuzinho distante, aproximadamente, 5,0 Km da ETA, objeto de estudo deste trabalho.

A concepção inicial do estudo foi realizada a partir da delimitação da área do manancial de captação da ETA de São Luiz Gonzaga com uma visita para reconhecimento e levantamento de dados. A partir da visita foram constatadas as condições ambientais do local de captação com relação ao estado de conservação das margens, uso do solo no entorno da região e possíveis fontes de poluição.

Os parâmetros observados foram obtidos, através dos dados das planilhas de controle, com os responsáveis pelo setor operacional da ETA. Foram analisados dados de parâmetros de qualidade referentes a três períodos (anuais) distintos, espaçadas de 10 anos entre eles. O primeiro período de Janeiro a Dezembro de 1994, o segundo referente ao mesmo período (meses) para o ano de 2004 e o terceiro e último período para o ano de 2014. Foi realizado um comparativo para avaliar a situação de conservação/deterioração da água bruta no decorrer dos anos, bem como, um comparativo de registro pluviométricos, para estes mesmos períodos, a fim e relacionar a influência das precipitações ocorridas nesses intervalos com os parâmetros de qualidade da água bruta.

Os dados de pluviometria foram obtidos das Estações Meteorológicas de Observação Convencionais do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Os parâmetros de qualidade foram copiados dos boletins de controle interno da ETA.

## 3 Resultados

Os aspectos visuais das condições de preservação do ambiente nas proximidades do ponto de captação apresentam-se em boas condições de conservação e onde é realizada a captação da água para a ETA. As margens encontram-se sem assoreamento, com vegetação nativa parcialmente preservada, apenas algumas clareiras pequenas isoladas.

Não foram encontrados fontes pontuais de poluição de origem antrópica, como despejo de esgotos não tratados e/ou efluentes industriais, porém há no entorno da bacia de captação áreas agrícolas, passíveis de contribuição por poluição difusa (defensivos,



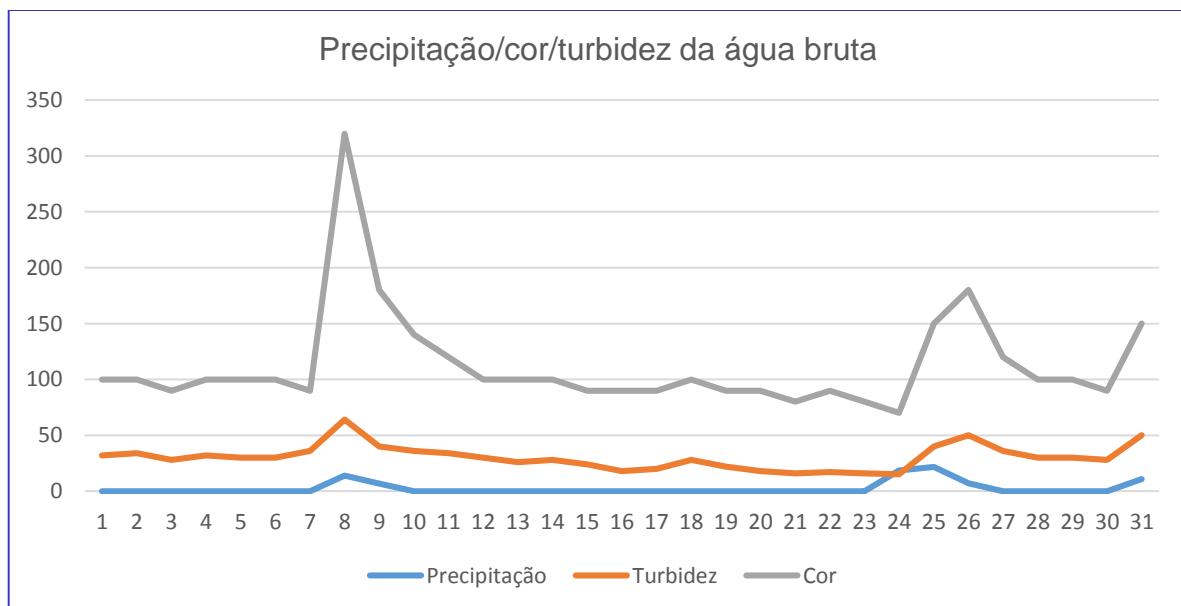
fertilizantes, adubos orgânicos, etc.) bem como, a criação de animais, que pode contribuir para o aparecimento de carga orgânica e contagem de coliformes nos padrões de qualidade.

Foram observadas plantas aquáticas, macrofilas aquáticas da espécie *Eichhornia crassipes* que, de acordo com Silva e Camargo (2005), é nativa da América do sul tropical e foi introduzida em quase todos os continentes. No Brasil é amplamente distribuída, está presente em ecossistemas aquáticos naturais e ambientes aquáticos atingidos por atividades antrópicas.

Por outro lado, estes vegetais desempenham papel importante no tratamento de efluentes urbanos e de aquicultura, Tavares et al. (2008) verificou que a utilização de macrofilas da espécie *Lemna maldivana*, no tratamento terciário de efluentes suinícolas, apresentaram uma melhora na redução da demanda química de oxigênio (DQO). Gonçalves Jr. et al. (2008) observou que as macrofilas (*Eichhornia crassipes*) removeram metais pesados tóxicos (cádmio, chumbo e cromo) de biofertilizante suíno.

Alguns resultados estão ilustrados nas figuras 01 e 02 e apresentam a influência das precipitações nos parâmetros de turbidez e cor da água bruta, no decorrer de cada mês dos anos observados. Os maiores valores de turbidez e cor são encontrados em dias de precipitações intensas e seguem uma mesma tendência, como ocorrido no mês de janeiro de 1994. Quando há ausência ou baixa intensidade nas precipitações nota-se uma estabilidade nos valores dos parâmetros de Turbidez e Cor, como ocorrido no mês de março de 2004 em que as linhas de tendência tiveram mínima variação.

Figura 1 – Tendência dos valores de precipitação/turbidez/cor de Janeiro de 1994.



Para o período estudado os valores mínimos de DBO encontrados foram no ano de 2004 com valor mínimo de 0,2 e em 2014 o valor máximo em 2014, de 1,05. Analisando a série histórica, apresentada na figura 03, pode-se considerar o manancial como de fácil tratamento biológico.



## 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 05 a 07 de abril de 2016

Figura 2 – Tendência dos valores de precipitação/turbidez/cor de Março de 2004.

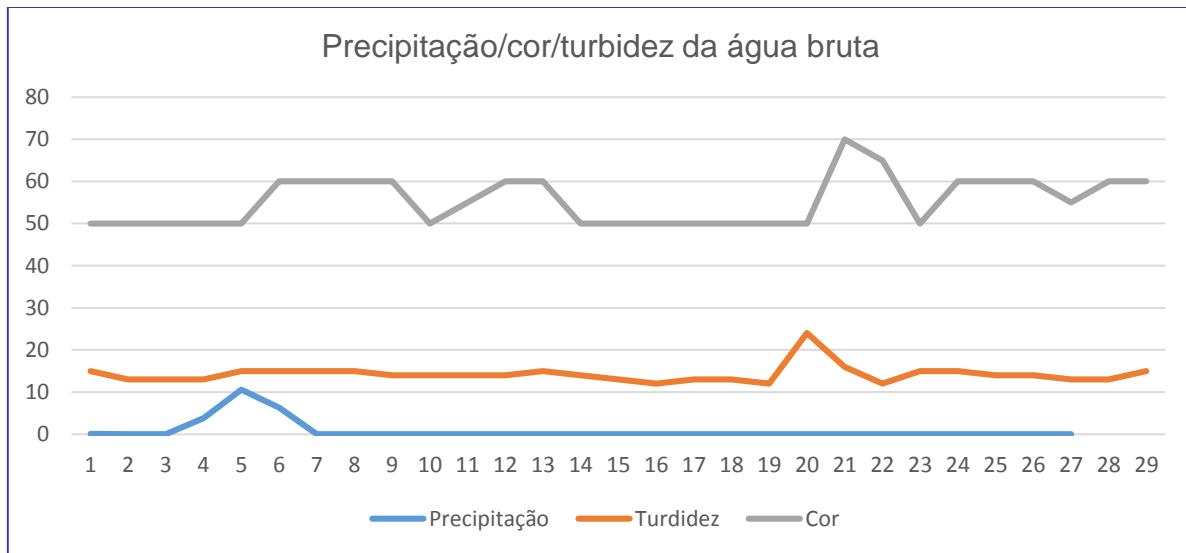
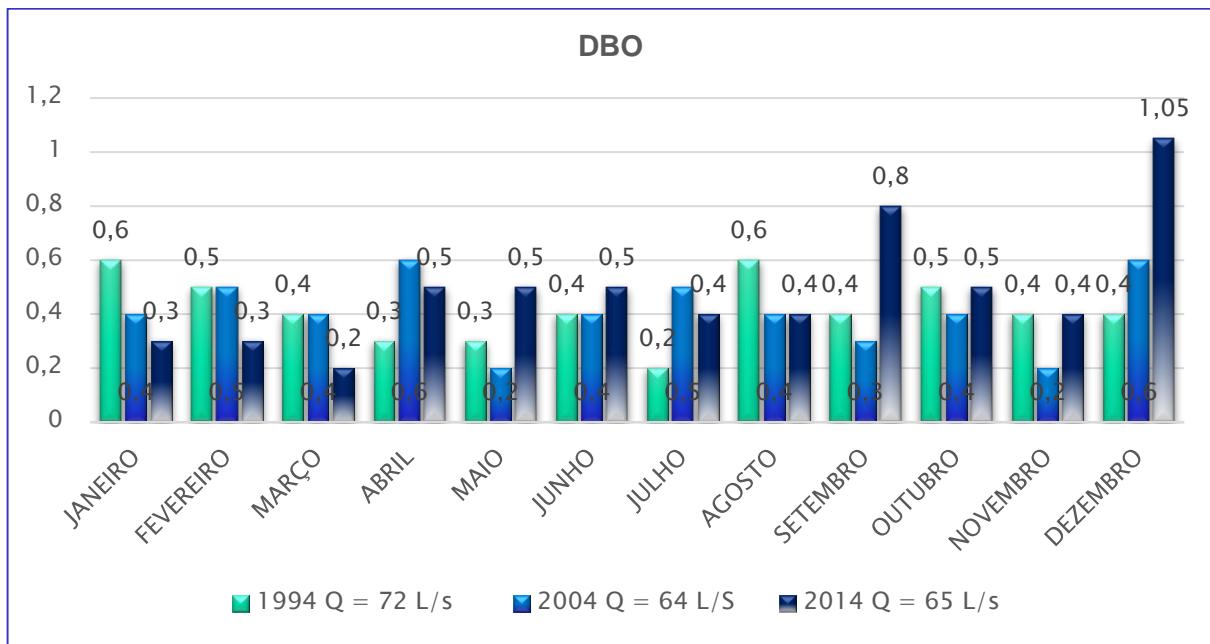


Figura 3 - Média DBO dos anos de 1994, 2004 e 2014.



## 4 Conclusão

Com relação ao primeiro levantamento realizado por meio de visita de campo ao manancial, o ponto em que é realizada a captação da água da ETA, encontra-se em boas condições de preservação e sem contribuição por fonte de poluição pontual detectável e que, possa estar interferindo na qualidade da água bruta.

Pelas análises efetuadas para os parâmetros de qualidade e os dados de precipitações nos períodos estudados observa-se a influência das precipitações principalmente nos parâmetros de cor e turbidez da água bruta, sem alterações significativas nos demais parâmetros, o que já era esperado em virtude do carreamento de sedimentos para o leito do rio e a própria turbulência das águas devido ao regime de escoamento.

Ainda sobre os padrões de qualidade da água bruta, não foram possíveis as associações de agentes antrópicos à qualidade da água para os períodos estudados, visto as



## 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 05 a 07 de abril de 2016

baixas concentrações de DBO<sub>5</sub> encontradas, que mantém níveis de concentração na faixa de 0,2 mg/l a 1,05 mg/L. Estes valores enquadram as águas para este parâmetro em classe 1, conforme a Resolução de enquadramento CONAMA 357/2005, durante todo período de observação. Isto remete a boas condições de manejo das áreas agrícolas no entorno da bacia de contribuição e a baixas lixiviações de defensivos e fertilizantes que poderiam estar escoando para o manancial em dias de precipitação intensa.

### 5 Referências

INMET (Instituto Nacional De Meteorologia Do Ministério Da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento) **Estação de São Luiz Gonzaga. Cod. OMM: 83907.** Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesConvencionais>>. Acesso em 19 de Junho de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 06 jun. 2015.

PÁDUA, Valter Lúcio. Introdução ao tratamento de água. Cap 12, 2006. IN: HELLER, Léo; PÁDUA, Valter Lúcio (Org.). **Abastecimento de água para consumo humano.** Belo Horizonte: UFMG, 2006. 858p.

RICHTER, Carlos A.; AZEVEDO NETTO, José M. de. **Tratamento de água: tecnologia atualizada.** São Paulo: Edgard Blücher, 1995. 332p.

TUNDISI, J.G. Nova perspectiva para gestão de recursos hídricos. **Revista USO**, São Paulo, n.70, p.24-35, jun./ago., 2006.

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