

Monitoramento Qualitativo das Águas do Rio Tega – Caxias do Sul

Resumo

O estado qualitativo dos recursos hídricos é essencial à gestão de águas. Buscou-se avaliar a qualidade da água do Rio Tega, em 6 pontos no curso principal, sendo os pontos (A1) localizados em região densamente urbanizada e industrializada e os pontos (A2) a jusante desta região. A coleta ocorreu no período de setembro de 2012 a junho de 2013. Analisou-se os parâmetros de OD, condutividade, ST, DQO, DBO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, fenol, cobre, cromo, níquel e zinco. Os resultados indicaram que os pontos localizados na zona urbana, apresentaram uma pior qualidade comparada aos dois pontos à jusante. Nestes pontos (A1), foram observados baixos teores de OD e as maiores concentrações dos demais parâmetros. Nos pontos de jusante, observou-se uma redução nas concentrações dos parâmetros analisados e aumento do OD. Os resultados indicam variação na qualidade da água em função do descarte de efluentes domésticos, indicado pelas concentrações de NH₃, PT, DQO e DBO, bem como de efluentes industriais, caracterizado pela presença de metais e fenol. Existe uma tendência de melhora na qualidade da água nos pontos mais afastados da área urbana (A2), demonstrado pelo aumento do OD e redução dos demais parâmetros indicando capacidade de autodepuração do recurso hídrico.

Introdução

O crescimento populacional associado ao desenvolvimento urbano promove profundas alterações no meio ambiente, as quais se refletem principalmente na deterioração da qualidade dos recursos naturais, em particular dos recursos hídricos (CAMPANA & BERNARDES, 2010). O elevado crescimento da demanda por água doce em todo o mundo para o abastecimento doméstico, industrial, produção de alimentos através da agricultura irrigada, demonstra como na atualidade, as atividades humanas estão dependentes da disponibilidade deste recurso natural (ESTEVEZ & MENEZES, 2011).

Segundo FINOTTI, et al. (2009), atualmente no Brasil 81,25% (IBGE, 2000) da população reside em áreas urbanas, a forma como a água se apresenta nas cidades é muito importante. Entretanto, nas áreas urbanas o ambiente natural passa por transformações profundas, que alteram também a disposição e o fluxo da água. Ainda, segundo ESTEVES & MENEZES (2011), a vida na sociedade moderna, principalmente nas regiões com grandes aglomerados urbanos torna os cidadãos completamente dependentes da disponibilidade de água, em quantidade e qualidade, para todas as atividades pessoais, profissionais e em coletividade.

Segundo TUCCI (2012) especificamente, em relação às águas, muitas são as atividades que causam poluição. O termo poluição pode ser definido como alteração nas características físicas, químicas ou biológicas de águas naturais decorrentes de atividades humanas. Várias características físicas, químicas e biológicas podem ser consideradas importantes no meio aquático. A condição do meio ambiente aquático é identificada por essas características, denominadas muitas vezes de parâmetros ambientais ou de qualidade de água.

TUCCI (2012) ainda descreve que, quando uma massa de poluentes é introduzida no ambiente aquático, uma série de compostos agirão para diminuir a sua concentração: dispersão, difusão, transformações químicas e microbiológicas. As substâncias podem ser transferidas:

a) para atmosfera, na volatilização, b) para sedimentos, via solução e subsequente deposição da partícula e c) microbiota, via acumulação de produtos químicos no tecido dos organismos. Dessa forma, nem sempre um poluente lançado na água é detectado, podendo vir a acumular-se nos sedimentos e materiais biológicos.

Assim, os rios estão sujeitos a perturbações tanto naturais quanto antrópicas (BUSS et al., 2003, citado por PERESIN et al., 2013). Pode-se considerar que há duas formas distintas de usos e influências para os recursos hídricos: na área urbana, onde há a maior densidade demográfica, o maior impacto na qualidade das águas se deve as atividades antrópicas, já na área rural os nutrientes e poluentes que são levados até os corpos hídricos são oriundos das atividades agrícolas. A poluição decorrente das atividades agrícolas muitas vezes pode ser caracterizada como poluição difusa, enquanto que a poluição decorrente do lançamento de efluentes domésticos e industriais é caracterizada como poluição pontual (PERESIN et al. 2013).

O monitoramento de recursos hídricos é um conjunto de ações e esforços que visa a permitir o conhecimento da situação da qualidade das águas dos recursos hídricos e seu padrão de comportamento ao longo do espaço e tempo. É dotado de uma parte técnica de coleta e aquisição de dados (etapa de aquisição de informações) e de uma parte política, que envolve desde o objeto do monitoramento até a tomada de decisão subsidiada por seus resultados (etapa do usos da informação). A necessidade de monitoramento, de uma forma geral, está prevista na Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) (Lei 6.938, de 1987) e pode servir a vários propósitos (FINOTTI et al., 2009).

Ainda, segundo FINOTTI et al. (2009), os recursos hídricos apresentam um grau de variabilidade muito alto. Essa variação é quali-quantitativa e decorre de vários processos. O primeiro deles é referente à própria origem do escoamento superficial ou das vazões. As vazões dos rios variam significativamente ao longo do tempo, em função da variação espacial e temporal das precipitações, que são suas geradoras em última instância. A variação do escoamento superficial promove enchentes e estações secas nos rios, o que resulta em variações de qualidade das águas. Dessa forma, a qualidade das águas dos rios varia temporal e espacialmente em função do local da bacia hidrográfica que é amostrado. Além dessas variações do sistema natural, o uso e a ocupação do solo, que também é variável ao longo do tempo e que contribui com aportes de vazão e de cargas poluentes para os rios, inserem uma outra variável aleatória ao sistema. Esses são os principais componentes que fazem com que a qualidade das águas apresente um comportamento estocástico.

Neste contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a variação da qualidade da água do Rio Tega, em pontos localizados no trecho urbano de Caxias do Sul (A1) e pontos localizados à jusante deste trecho (A2), mais próximos a foz deste arroio localizado no Rio das Antas.

Área de estudo

A bacia do Rio Tega insere-se na Bacia Hidrográfica Taquari-Antas e é uma das mais importantes bacias do município de Caxias do Sul. O Rio Tega, nasce no perímetro urbano de Caxias do Sul e, após um percurso de 34 km, tem sua foz no Rio das Antas, no limite dos municípios de Flores da Cunha e Nova Pádua. Os principais afluentes do Rio Tega são os arroios Herval, Dal Bó, Samuara e Maestra e o Rio Curuçu.

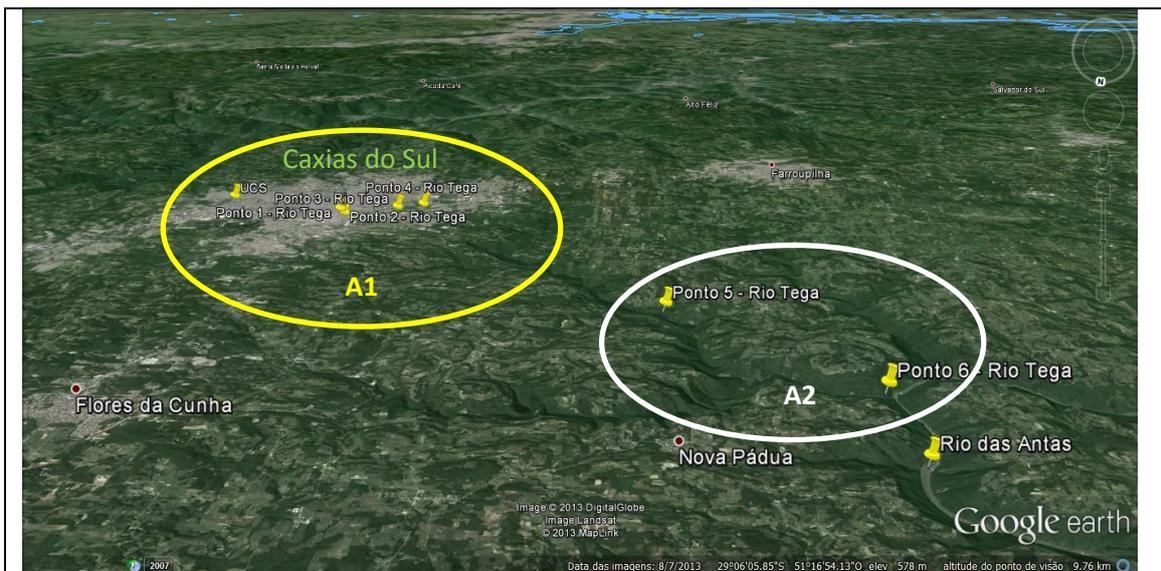


Figura 01 – Localização dos pontos amostrados no Rio Tega.

A bacia do Rio Tega, apresenta perímetro de 116, 81 km e drena uma área de 294,76 km², a qual se estende por parte dos municípios de Caxias do Sul, Flores da Cunha e Nova Pádua. A bacia do Rio Tega ocupa a porção oeste do município de Caxias do Sul. Cerca de 40% da área da bacia do Rio Tega está inserida no perímetro urbano de Caxias do Sul.

Na área urbana, conforme o zoneamento estabelecido pelo Plano Diretor do Município de Caxias do Sul, predominam a Zona residencial 1 (ZR1), Zona residencial 3 (ZR3), Zona de Uso Misto (ZUM), Zona das Águas (ZA) e Zona Industrial (ZI).

Conforme a Resolução CRH nº 121/12 (RIO GRANDE DO SUL, 2012), as águas da bacia do Rio Tega estão enquadradas na classe 2, ou seja, a água do Rio Tega presta atividades nobres, exceto o consumo humano sem tratamento. Essas condições, entretanto, podem não corresponder ao perímetro total da bacia e não estando distribuídos ao longo de toda a bacia. Portanto, serão analisadas espacialmente apenas duas partes dessa bacia, conforme demonstrado na FIGURA 01.

Foram coletadas amostras em 6 pontos no curso principal do Rio Tega, sendo que os quatro primeiros pontos (A1) estão localizados em região densamente urbanizada e industrializada, e os dois pontos (A2) a jusante desta região. As amostras foram coletadas no período de setembro de 2012 a junho de 2013, bimestralmente, totalizando 5 coletas.

Tabela 1 – Coordenadas geográficas dos locais de coleta das amostras de água:

Tega1	482075	6775468
Tega2	481361	6775140
Tega3	481148	6782095
Tega4	479557	6774509
Tega5	474335	6776081
Tega6	470410	6781630

Foram analisados os parâmetros de oxigênio dissolvido(OD), condutividade (cond.), sólidos totais (ST) demanda química de oxigênio (DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrogênio amoniacal (NH³), fósforo total (PT) – indicadores de lançamento de esgoto

doméstico – e fenol, cobre (Cu), cromo (Cr), níquel (Ni) e zinco (Zn), presentes nos efluentes industriais.

Resultados e Discussão

Os resultados para as 5 campanhas realizadas indicaram que os pontos 1, 2, 3 e 4, localizados na zona urbana (A1), apresentaram uma pior qualidade quando comparado aos dois pontos à jusante. Nestes pontos, foram observados baixos teores de OD e as maiores concentrações dos demais parâmetros. As médias dos quatro pontos para os parâmetros analisados foram: OD – 5,1 mg O₂/L; cond. - 459,4 µS/cm; ST – 302,2 mg/L; DQO – 118,9 mg O₂/L; DBO – 67,5 mg O₂/L; NH₃ – 13,6 mg NH₃-N/L; PT – 1,70 mg P/L; fenol – 16,4 mg/L; Cu – 0,6 mg Cu/L; Cr - 0,7 mg Cr/L; Ni – 0,5 mg Ni/L; e Zi – 0,6 mg Zn/L. Nos pontos a jusante (5 e 6) observou-se uma redução nas concentrações dos parâmetros analisados e aumento do OD. As médias dos parâmetros para os dois pontos foram: OD – 12,2 mgO₂/L; cond. – 237,9 uS/cm; ST – 174,9 mg/L; DQO – 25,9 mgO₂/L; DBO – 7,4mgO₂/L; NH₃ – 2,16 mgNH₃-N/L; PT – 0,6 mg P/L; fenol – 4,8 ug/L; Cu – 0,05 mg Cu/L; Cr – 0,1 mg Cr/L; Ni – 0,1 mg Ni/L e Zn – 0,1 mg Zn/L. Os valores mínimos, máximos e médias das concentrações dos parâmetros amostrados para cada uma das áreas estão apresentadas nas Figuras 1 e 2.

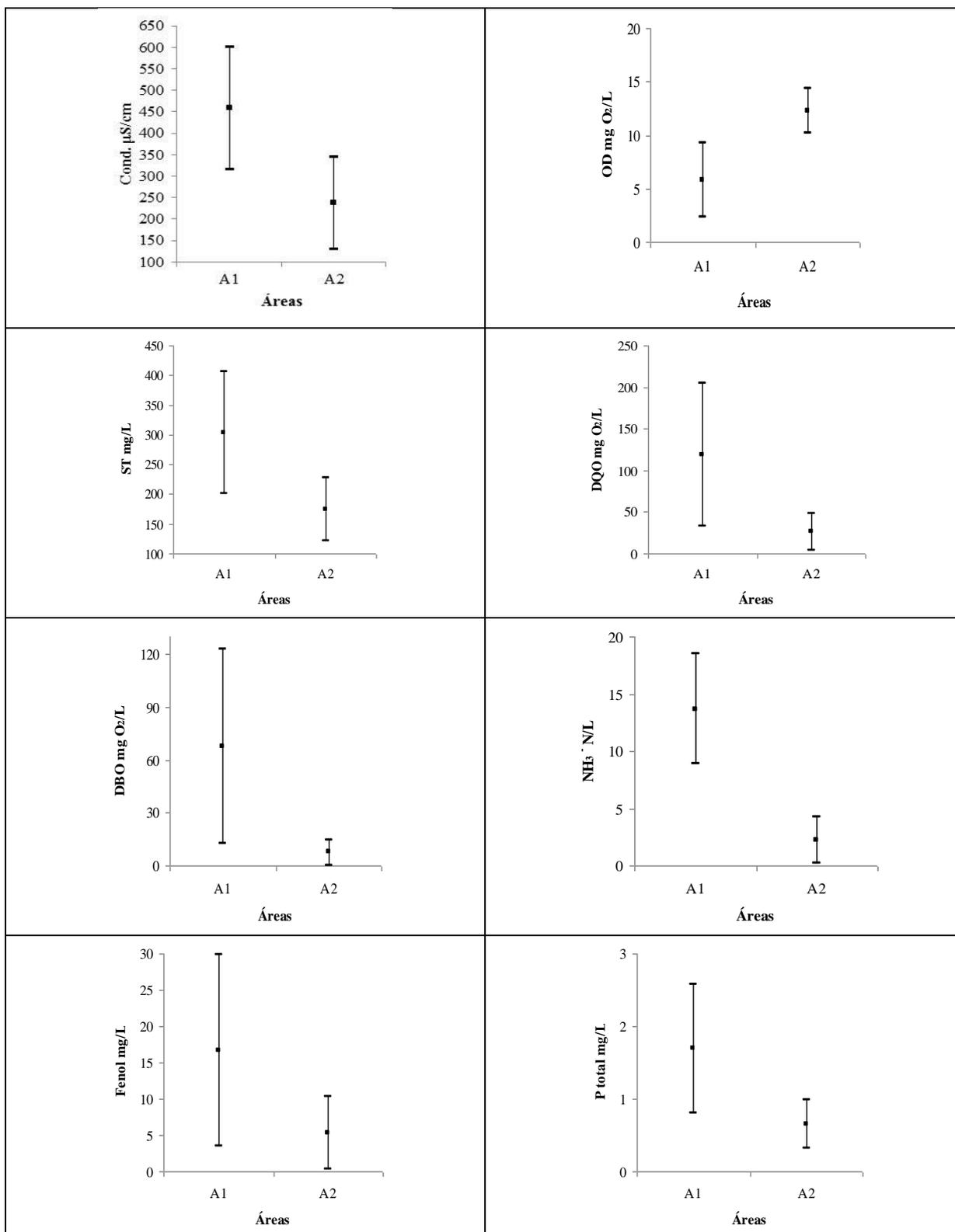


Figura 1. Valores mínimos, máximos e média dos parâmetros físico-químicos analisados nas áreas amostradas.

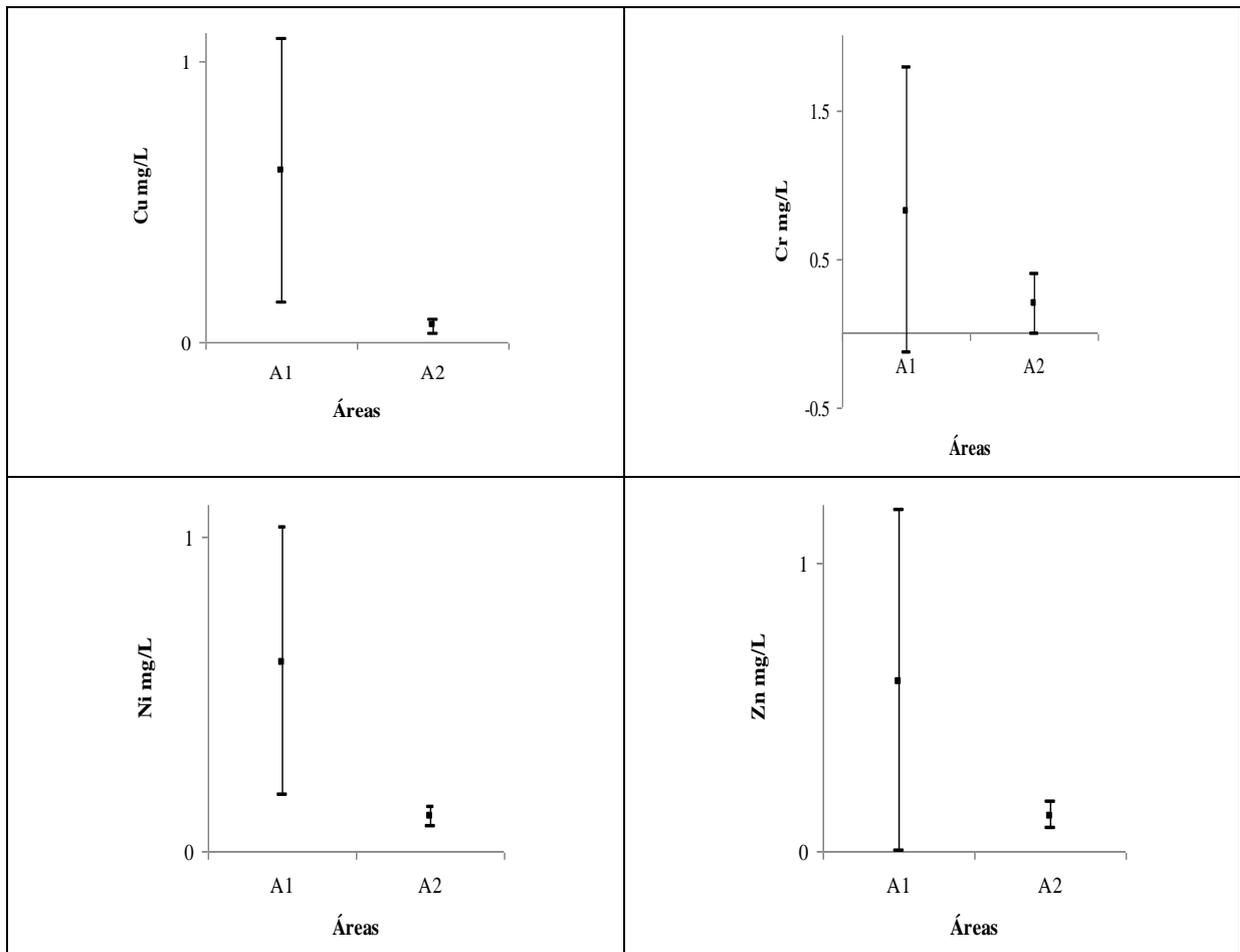


Figura 2. Valores mínimos, máximos e média dos metais analisados nas áreas amostradas..

Pela análise dos gráficos, verifica-se que o Rio Tega apresenta elevado grau de poluição, principalmente na A1 - situado na zona urbana. Neste trecho, registram-se valores elevados da concentração de nitrogênio amoniacal, o que evidencia contaminação recente de esgotos. A condutividade, variando de 300 a 650 uS/cm, valor que condiz com a presença de sólidos dissolvidos oriundos de atividades antrópicas. Registram-se também, concentrações elevadas de matéria orgânica em termos de DBO e DQO. Por consequência, as concentrações de oxigênio dissolvido neste trecho são menores que as dos pontos situados mais a jusante. Também, na A1, foi verificada concentração elevada de metais como cobre, cromo, níquel e zinco, possivelmente oriunda principalmente de atividades galvanotécnicas, presentes nesta área.

Concentrações elevadas de fenol foram encontradas na A1, muito superiores ao limite de 3 mg/L estabelecidos para classe 2 pela Resolução Conama nº 357.

No trecho mais próximo à foz (A2), são registradas as menores concentrações de NH₃, confirmando que as principais fontes de contribuição de esgotos encontram-se distantes desses pontos, nas partes mais altas da bacia. Registram-se também nos pontos mais próximos à foz, às menores concentrações de fósforo total. A melhora na classificação da qualidade,

observada no sentido de montante para a foz, deve-se a fatores como a capacidade de oxidação do corpo hídrico, maior distância das fontes contaminantes e aumento da vazão pela contribuição de afluentes laterais.

Considerações finais

A baixa qualidade da água do Rio Tega e de seus afluentes é reflexo do lançamento de efluentes a partir de fontes pontuais, como residências que não possuem nenhuma espécie de tratamento simplificado, as indústrias que não possuem estação de tratamento de efluentes ou cujo tratamento não é suficiente para atender os padrões de lançamento previstos pela legislação estadual. A drenagem das áreas urbanizadas da bacia também contribui para a degradação da qualidade das águas. Os resultados indicam uma variação na qualidade da água em função principalmente do descarte de detergentes, excremento animal, fertilizantes lixiviados dos solos, efluentes domésticos (A1), indicado pelas concentrações de NH₃, PT, DQO e DBO, bem como de efluentes industriais, caracterizado pela presença de metais e fenol (A1), este, com elevado potencial poluidor, devido às características ácidas, tóxicas e bactericida. Os fenóis são de difícil degradação, o que ocasiona problemas aos ecossistemas e à saúde do homem (FINOTTI et al. 2009). Na indústria, de modo geral, a água pode ser matéria-prima que se junta a outras para criar produtos acabados, ou ser utilizada como meio de transporte, como agente de limpeza, em sistemas de refrigeração, como fonte de vapor e produção de energia (BRAILE; CAVALCABTI, 1979, citado por FINOTTI et al., 2009) Observou-se ainda uma tendência de melhora na qualidade da água nos pontos mais afastados da área urbana (A2), demonstrado pelo aumento do OD – na qual, a quantidade de oxigênio dissolvido na água é um índice expressivo de sua qualidade sanitária. Águas superficiais de boa qualidade devem estar saturadas de oxigênio. Uma água saturada pode ou não estar poluída, mas a saturação indica que não está contaminada por material oxidável, segundo TUCCI (2009) - e redução dos demais parâmetros, indicando a capacidade de autodepuração do recurso hídrico.

Referências bibliográficas:

CAMPANA, N.A., BERNARDES, R.S. **Qualidade do escoamento na rede de drenagem pluvial urbana: a situação de Brasília-DF**. REGA – Vol.7, no. 2, p. 53-65, jul/dez. 2010.

FINOTTI, R.F., FINKLER, R., SILVA M. D´A., CEMIN, G. **Monitoramento de Recursos Hídricos em Áreas Urbanas**. Caxias do Sul, RS:EDUCS, 2009. 272 p.:23 cm (Gestão e tecnologias ambientais). ISBN 978-85-7061-554-1.

ESTEVEES, F.A. **Fundamentos da Limnologia**. – 3. Ed. Rio de Janeiro:Interciência, 2011, 826p.:il.; 25 cm. ISBN 978-85-7193-2715.

PERESIN, D. GUERRA, G.S., BORTOLIN, T.A., MENDES, L.A. **Qualidade da água em arroios – influência da precipitação e das áreas urbanas ou rurais**. XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Novembro de 2013. Bento Gonçalves RS.

TUCCI, C.E.M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 4ª Ed. 4ª reimp. – Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH. 2012. ISBN 978-85-7025-924-0.