

II-060 – O REÚSO DA ÁGUA E O IMPACTO DA COBRANÇA PELO USO DESTE RECURSO NA ATIVIDADE INDUSTRIAL

Lucila Adriani Coral⁽¹⁾

Tecnóloga em Química Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Mestranda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Fernanda Campelo

Bióloga pela Universidade de Brasília (UnB). Mestranda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Angela Renata Cordeiro Ortigara

Tecnóloga em Saneamento Ambiental pela Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC). Mestranda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Endereço⁽¹⁾: Rua Luiz Oscar de Carvalho, 149, apto 306 BL A - Trindade - Florianópolis - MG - CEP: 88036-400 - Brasil - Tel: +55 (48) 9963-1403 - e-mail: lucila_coral@yahoo.com.br

RESUMO

A escassez dos recursos naturais tem direcionado à criação de leis ambientais cada vez mais rígidas, sendo os custos envolvidos com o uso destes recursos aumentados consideravelmente, levando as indústrias a buscarem alternativas que minimizem tais custos e reduzam os impactos ambientais de suas atividades. Nesse contexto, o reúso de água passa a assumir papel importante dentre tais alternativas, uma vez que apresenta uma quantidade significativa de aplicações potenciais, se constituindo em um instrumento poderoso para restaurar o equilíbrio entre a oferta e a demanda da água. Este trabalho tem por objetivo, apresentar de forma didática uma contextualização sobre o reúso de água e sua aplicação na indústria, assim como a influência exercida pela medida de cobrança pelo reúso da água na economia da indústria e na implantação da prática do reúso de água neste setor.

PALAVRAS-CHAVE: Reúso de Água, Reúso de Água na Indústria, Outorga de Uso da Água.

INTRODUÇÃO

Apesar dos muitos problemas ligados à indústria, em termos de urbanização exacerbada ou dos impactos ambientais associados às suas atividades, o setor industrial continua a ser de fundamental importância na manutenção da economia e afeta diretamente o desenvolvimento de cidades e países.

Na busca pelo desenvolvimento, a indústria nacional tem se submetido a pressões constantes, seja por parte das imposições do comércio internacional, na busca por vantagens comerciais competitivas, seja pelas questões ambientais e condicionantes legais de gestão de recursos hídricos, principalmente relacionadas à cobrança pelo uso da água (HESPANHOL et al., 2006).

Procurando manter seu crescimento e se adaptar aos critérios de sustentabilidade, muitas indústrias têm procurado aprimorar seus processos produtivos e implantar sistemas de gestão ambiental que atendam às especificações do mercado, além de contemplar a implantação de procedimentos que minimizem o consumo de água e a geração de efluentes. De acordo com Hespagnol et al. (2006), dependendo da disponibilidade hídrica, além das iniciativas para a redução do consumo de água, a produção industrial fica condicionada à basicamente três opções: manter a utilização da água proveniente de sistemas públicos de distribuição e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; adquirir água de reúso produzida por companhias de saneamento; e reutilizar, quando possível, seu próprio efluente, após tratamento adequado. Dentre as opções citadas, o reúso do próprio efluente tratado tem se mostrado a alternativa mais atrativa, por ser menos onerosa do que as demais.

No Estado de São Paulo, por exemplo, o custo de água e esgoto tratado utilizado pelas empresas alcança um valor total de R\$17,50 por metro cúbico, o que poderia ser reduzido para um custo médio de R\$5,50 o metro cúbico, caso as indústrias adotassem o reúso de água como estratégia de redução no consumo (NASCIMENTO, 2007), uma vez que existem diversas fontes abundantes de efluentes passíveis de reúso.

De acordo com Mohsen (2004), muitas indústrias requerem algum tratamento de seus efluentes, existindo a necessidade de introdução de tecnologias limpas nessas organizações, incluindo a substituição de materiais brutos e auxiliares, economia de água e energia, recuperação de substâncias químicas, melhoria no controle de processos, minimização de resíduos e o reúso da água.

Neste estudo, serão abordados tópicos referentes à implantação do reúso de água nas indústrias, buscando compreender suas limitações e vantagens e a influência da outorga de uso da água como fator de impulso na adesão ao sistema de reúso de águas pelo setor industrial.

A DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS

A crescente preocupação com a disponibilidade mundial da água vem exigindo uma nova consciência em relação à utilização deste recurso (SANTOS; POLEDNA, 2005). Hoje, o mau uso, aliado à crescente demanda, vem preocupando especialistas e autoridades no assunto, pelo evidente decréscimo da disponibilidade de água limpa em todo o planeta.

De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA), o Brasil detém cerca de 12% da reserva mundial de água doce, sendo que desse total, 80% encontra-se na região Amazônica e os 20% restante encontram-se nas regiões de maior concentração demográfica, com cerca de 95% da população. No entanto, embora o país apresente uma disponibilidade hídrica privilegiada, a situação é preocupante e merece atenção permanente. Conforme aponta Setti (2001 apud CARVALHO, 2004), os principais problemas que envolvem a escassez hídrica no país decorrem, principalmente, da combinação do crescimento exacerbado de demandas localizadas e da degradação da qualidade das águas. A concentração da população em determinadas regiões, cidades e áreas metropolitanas é um dos principais aspectos responsáveis pela poluição das águas, assim como cargas poluidoras oriundas de indústrias ou ambientes agrícolas. Tais aspectos implicam na demanda tanto por disponibilidade de água para o abastecimento público quanto para a dissolução de cargas poluidoras urbanas e industriais.

As indústrias constituem um dos principais agentes poluidores e, apesar de se verificar uma ampla redução na carga poluidora, a partir de programas de preservação dos recursos hídricos, muitas indústrias ainda não possuem sistemas capazes de reduzir esse quadro. Na bacia do rio Itajaí-Açu, no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, no final da década de 80, cerca de 60 indústrias têxteis e de alimentos da região despejavam no rio, quantidade de efluente equivalente à poluição produzida por uma cidade de 1,3 milhões de habitantes, sendo diagnosticado em 2006, despejo equivalente à de uma população de 247 mil pessoas (CARVALHO, 2006). Embora tenha-se verificado uma redução de aproximadamente 99%, a quantidade de efluentes enviadas aos rios ainda causa uma série de impactos ambientais.

Procurando manter a qualidade da água ainda disponível para consumo, a cobrança pelo uso da água tem sido mais intensificada para qualquer fim que altere a qualidade ou quantidade da mesma, seja pela retirada da água dos rios ou pelo lançamento de efluentes tratados ou não, nos corpos d'água, além de outros usos estipulados pela Lei Federal 9.433/1997 da Política Nacional de Recursos Hídricos. O rigor na cobrança pelo lançamento de efluentes faz com que as indústrias busquem a melhoria e mesmo a implantação de sistemas de tratamento, além de medidas que reduzam o consumo de água e o despejo de efluentes. A fiscalização e o gerenciamento dos recursos hídricos tornam a água não mais um bem de uso comum, mas um bem de uso controlado com valor econômico agregado, e que deve ser preservado e utilizado com consciência e responsabilidade.

O CONSUMO DE ÁGUA NA INDÚSTRIA

A demanda hídrica utilizada pelas indústrias está entre os usos de mais difícil estimativa, devido, principalmente, à diversidade de tipologias industriais e padrões de consumo, sendo o consumo associado diretamente ao nível de atividade industrial, quantificada em termos de produtos, quantidade de empregados, consumo de energia elétrica, entre outros fatores. Em média, as atividades industriais no país correspondem à aproximadamente 20% do consumo de água, sendo que, ao menos 10% deste total é extraído diretamente de corpos d'água (CIRRA, 2007).

De modo geral, a quantidade e a qualidade da água utilizada nas diversas atividades consumidoras em uma indústria dependem de seu ramo de atividade, que irá determinar as características de qualidade da água a ser

utilizada, e do porte da indústria, relacionado com a capacidade de produção da mesma, permitindo definir qual a quantidade de água necessária para cada uso específico (CIRRA, [200-]). Na Tabela 1 são apresentadas informações sobre o consumo de água em alguns setores da indústria.

Tabela 1: Faixa de consumo de água por setor industrial (VON SPERLING, 2006).

Indústria	Consumo de Água (m ³)	Volume de Produção
Papel	200 - 250	ton. de papel
Borracha	100 - 150	ton. de produto
Dióxido de carbono	60 - 90	ton. de produto
Têxtil - Tinturaria	20 - 60	ton. de produto
Curtumes	20 - 40	ton. de pele
	5	1000 pares de sapato
Minerações		
Ferro	16	m ³ de minério lavado
Carvão	2 - 10	ton. de carvão
Vidro	3 - 30	ton. de vidro
Laticínios	2 - 10	m ³ de produto (leite, queijo ou manteiga)
Cervejarias	2 - 10	m ³ de cerveja
Refrigerante	2 - 5	m ³ de refrigerante
Matadouros	0,5 - 3	unidade animal
Farmacêutica	10 - 30	ton. de produto
Usinas de Açúcar	0,5 - 10	ton. de produto
Refinarias	0,2 - 0,4	barril (117 litros)

REÚSO DE ÁGUA

Devido às inúmeras conceituações existentes na literatura com relação ao termo reúso de água, algumas discrepâncias são verificadas, o que acaba por dificultar o entendimento desta prática. De maneira geral, a água de reúso pode ser entendida como a água residuária que se apresenta dentro dos padrões exigidos para sua utilização para fins menos nobres que o abastecimento, e se constitui em uma prática bastante antiga e ainda em expansão. A qualidade da água utilizada e os objetivos do reúso irão estabelecer os níveis de tratamento necessários, os critérios de segurança e os custos de capital, operação e manutenção que estarão associados, devendo-se ressaltar que as possibilidades de reúso são dependentes de determinadas características, condições e fatores locais, como decisão política, esquemas institucionais e disponibilidade (LEITE, 2003).

O reúso de água pode ocorrer de forma direta ou indireta, por meio de ações planejadas ou não, tendo sido classificado pela Organização Mundial da Saúde em três categorias distintas (LEITE, 2003)

- Reúso Indireto: refere-se ao momento em que a água já utilizada, uma ou mais vezes para uso doméstico ou industrial, é descarregada em águas superficiais ou subterrâneas para ser novamente utilizada à jusante, de forma diluída. É definido como reúso indireto intencional, quando o reúso decorre de descargas planejadas a montante ou no aquífero subterrâneo.
- Reúso direto: é considerado o uso planejado de esgotos tratados para determinadas finalidades, como irrigação, uso industrial, recarga de aquíferos e água potável.
- Reciclagem interna: é dita como o reúso da água internamente em instalações industriais, objetivando-se a economia de água e o controle da poluição.

Westerhoff (1984 apud LEITE, 2003) classifica o reúso de água em duas categorias distintas: reúso potável, para fins de abastecimento, seja de forma direta (introduzido no sistema de abastecimento diretamente após tratamento) ou indireta (utilizada após tratamento e depuração natural); e reúso não potável. O Quadro 1 apresenta os diversos tipos de reúso de água possíveis e suas aplicações mais comumente verificadas.

Quadro 1: Tipos de reúso de água e suas aplicações (CROOK, 1993 apud CECCHIN, 2003).

Tipos de Reúso	Aplicações
Irrigação paisagística	Parques, cemitérios, campos de golfe, faixas de domínio de auto-estradas, campus universitários, cinturões verdes, gramados residenciais
Irrigação de campos para cultivo	Plantio de forrageiras, plantas fibrosas e de grãos, plantas alimentícias, viveiros de plantas ornamentais, proteção contra geadas
Usos industriais	Refrigeração, alimentação de caldeiras, lavagem de gases, água de processamento
Recarga de aquíferos	Recarga de aquíferos potáveis, controle de intrusão marinha, controle de recalques de subsolo
Usos urbanos não-potáveis	Irrigação paisagística, combate ao fogo, descarga de vasos sanitários, sistemas de ar condicionado, lavagem de veículos, lavagem de ruas e pontos de ônibus, etc.
Finalidades ambientais	Aumento de vazão em cursos de água, aplicação em pântanos, terras alagadas, indústrias de pesca
Usos diversos	Aqüicultura, fabricação de neve, construções, controle de poeira, dessedentação de animais

De acordo com Hespanhol (2003), a primeira demonstração de vontade política direcionada à institucionalização do reúso ocorreu na “Conferência Inter-parlamentar sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente”, realizada em Brasília, em 1992, recomendando no item Conservação e Gestão de Recursos para o Desenvolvimento (Parágrafo 64/B), que houvesse esforços, em nível nacional, visando “institucionalizar a reciclagem e reúso sempre que possível e promover o tratamento e a disposição de esgotos, de maneira a não poluir o meio ambiente”. A primeira regulamentação que tratou do reúso de água no país, de acordo com Hespanhol et al. (2006), foi a norma técnica NBR 13.696/1997, em que o reúso é abordado como uma opção à destinação de esgotos de origem essencialmente doméstica ou com características similares, tendo sido publicado em 2005, pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), a Resolução 54, que estabelece os critérios gerais para a prática de reúso direto não potável.

• REÚSO DE ÁGUA NA INDÚSTRIA

Uma vez que o setor industrial é um importante usuário de água, torna-se de fundamental importância que seu desenvolvimento se realize de forma sustentável, adotando práticas como o uso racional e eficiente dos recursos hídricos. Uma das formas para a minimização do volume de captação de água potável e o descarte de efluentes, seria o reúso dentro da própria unidade, devendo esses receber tratamento de maior ou menor grau, dependendo da carga poluidora associada e do fim ao qual será passível de aplicação.

Em alguns países onde a escassez de água é uma realidade, a implantação de programas que visem o reúso de água é uma prática comum e necessária. No Brasil, em que ainda hoje se faz alusão à abundância de água, o reúso ainda se encontra em nível de planejamento estratégico e no sistema de gestão ambiental de muitas indústrias, seja pela conscientização da necessidade da preservação dos recursos hídricos ou pelas imposições legais principalmente relacionadas à instituição dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos pela Outorga de direito de uso e cobrança pelo uso da água (SCHOR, 2006), que apresenta, dentre seus objetivos, o incentivo à racionalização da água, contemplando medidas de redução do consumo por meio de melhorias no processo e pela prática de reúso.

A gestão da demanda de água dentro da indústria é considerada a base para a prática da conservação e reúso da água, e tem relação com a utilização de fontes alternativas deste recurso e a redução dos volumes captados por meio da otimização do uso. Conforme destaca Hespanhol et al. (2006), o Plano de Conservação e Reúso de Água (PCRA) é uma ferramenta relevante na promoção do uso da água na indústria, tendo sua eficiência garantida a partir da consideração de aspectos legais, institucionais, técnicos e econômicos. A formulação de um PCRA deve considerar quatro etapas: a) levantamento e compilação de dados, promovendo a identificação, caracterização e quantificação das atividades e da demanda de água; b) identificação das opções para gestão da demanda e otimização do uso da água, em que se verificam as perdas de água no processo produtivo e a possibilidade de substituição de equipamentos já existentes por equipamentos mais modernos e que apresentem menor consumo de água; c) determinação do potencial de reúso, sendo necessário um estudo

aprofundado para caracterizar a qualidade da água utilizada no processo e o tipo de tratamento a ser empregado; e o d) aproveitamento de águas pluviais como fontes alternativas de captação.

Para a aplicação da prática de reúso de água na indústria, duas alternativas principais são adotadas, o reúso macro-externo e o reúso macro-interno. O primeiro refere-se ao fornecimento de esgoto tratado como água de utilidade para um conjunto de indústrias a partir de companhias municipais ou estaduais de saneamento, sendo este empreendimento viável quando da existência de um número razoável de indústrias associadas, incentivando a redução de custos (LEITE, 2003). O reúso macro-interno é definido como o uso interno de efluentes, tratados ou não, a partir de atividades realizadas na própria indústria, podendo-se verificar duas classificações distintas: o reúso do efluente em um processo subsequente, sem qualquer tipo de tratamento ou após mistura com água proveniente de qualquer outro sistema de coleta convencional, denominado reúso em cascata; e o reúso de efluente gerado localmente, após tratamento adequado de modo a atender a qualidade necessária aos usos pré-estabelecidos, sendo este procedimento o mais empregado nas indústrias (HESPANHOL et al., 2006).

Em alguns casos, a qualidade da água de reúso será definida de acordo com os requisitos exigidos pelo processo, sendo as aplicações mais referenciadas a utilização em torres de resfriamento, caldeiras, na construção civil (preparação e cura do concreto e compactação do solo), irrigação de áreas verdes de instalações industriais, lavagem de pisos e determinadas peças na indústria mecânica e também em processos industriais (HESPANHOL, 2003).

Várias indústrias brasileiras, de diferentes setores, estão implantando o sistema de reúso de águas em suas unidades. Dados recentes indicam que a implantação de programas de conservação e reúso de água pelo setor industrial, traz uma série de benefícios, econômicos e ambientais. Uma pesquisa sobre o potencial de reúso em indústrias de Manaus, conduzida por Santos (2007), indica as vantagens na relação custo-benefício obtidas por algumas empresas como a Pilkington (empresa de lapidação, perfuração, lavagem e resfriamento de vidros), cujo consumo de água apresentava valor igual a 350m³/dia e que registrou economia de 95% no consumo de água para uso industrial, com ganho final de 13.000m³/mês, a partir da implantação de uma estação de reúso de água, capaz de recuperar 100% do efluente gerado.

A Coats Correntes, residente no Estado de São Paulo, é considerada uma das empresas pioneiras na utilização de águas de reúso no país, tendo investido cerca de US\$ 200 mil no processo. A partir do esgoto tratado proveniente da SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), a empresa deixa de consumir cerca de 100 m³ de água potável por hora, reaproveitando 40% da água passível de reúso por meio de uma estação de reciclagem, sendo os 60% restantes pré-tratados e devolvidos à companhia de abastecimento. A Panamco, fabricante de produtos Coca-cola, conforme destaca Lerenó (2007), a partir da adaptação de seus equipamentos para retorno da água após tratamento para o processo de fabricação dos refrigerantes, está evitando a retirada de 800 mil litros de água por dia a partir de um investimento de R\$ 50 mil. A indústria têxtil e de alimentos também têm se mostrado pró-ativas na implantação de sistemas de reúso de água nas várias etapas de seu processo industrial, apresentando resultados significativos quanto a redução do consumo de água e a recuperação de insumos utilizados nos processos.

Além do aumento na eficiência produtiva e a redução no consumo de água e dos efluentes gerados pela indústria, dentre outros aspectos, o reúso da água permite a redução da demanda sobre seus mananciais, uma vez que se processa a substituição da água potável por uma água de qualidade inferior, fazendo com que grandes volumes de água potável possam ser poupados e direcionados ao abastecimento público.

A OUTORGA DE USO DA ÁGUA

Conforme já mencionado, existe uma preocupação por parte das indústrias em relação à cobrança pelo uso da água, o que tem incentivado a opção pela implantação da prática de reúso. Prevista na Lei Federal 9.433/1997, a outorga consiste, basicamente, de um mecanismo pelo qual o usuário recebe uma autorização ou concessão, permitindo a manutenção da exploração dos rios, mas de forma disciplinada. Esta medida estabelece a cobrança pelo uso da água como objetivo de criar condições de equilíbrio entre a disponibilidade da água, a sua demanda e a melhoria da qualidade dos efluentes lançados.

De acordo com Cunha (2000), o critério proposto pela Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras para fixação dos valores da cobrança pelo uso da água, adotou como referencial a experiência francesa que

buscou dividir entre os usuários, o montante de investimentos necessários para garantir o fornecimento de água limpa e a manutenção dos corpos d'água dentro de determinados padrões de qualidade, se diferenciando do que ocorre no abastecimento de água no Brasil, em que se cobra apenas pelos serviços de abastecimento de água e pelo transporte, afastamento e tratamento dos esgotos, não sendo realizada cobrança pelo uso da água e tampouco pela diluição, transporte e assimilação de efluentes.

Muitos estudos têm sido direcionados no sentido de identificar de que forma a cobrança pelo uso da água poderia afetar economicamente os diversos usuários do sistema. Em relação ao setor industrial, Pedras, Magalhães e Azevedo (2003), realizaram o cálculo do aumento percentual do seu custo operacional em decorrência da introdução da cobrança pelo uso da água em algumas indústrias, obtendo-se valores iguais a 0,0082% para a indústrias de alimentos, 0,0539% para a indústria papelreira e 0,530% para a indústria têxtil, apresentando o maior custo a indústria sucroalcooleira com aumento no custo de 0,7216%. Damásio et al. (2003) destacam como problema o fato da cobrança pelo uso da água ser estabelecida de forma igual para usuários diferentes, podendo criar distorções graves na economia, com conseqüente repercussão na cadeia produtiva do país, afetando principalmente a agricultura e a indústria. Ainda de acordo com os referidos autores, na indústria, a cobrança plana poderia aguçar os problemas já enfrentados por alguns segmentos, podendo reduzir a geração de empregos no setor e pressionar a inflação do país.

Embora em termos econômicos a cobrança pelo uso da água pareça criar distorções, para a preservação dos recursos hídricos, essa medida se mostra amplamente importante e uma das formas de evitar que o uso indiscriminado da água tenha continuidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados e informações apresentadas, percebe-se que o reúso de água na indústria é uma alternativa completamente viável e que será, num futuro recente, além de uma imposição legal, uma necessidade para a manutenção de diversos segmentos da indústria. Uma vez que várias indústrias têm aderido à implantação do reúso de água em seus sistemas produtivos e apresentam uma série de vantagens, mesmo que a médio ou longo prazo, outros segmentos industriais tendem a buscar a melhoria de seus processos e a competitividade com indústrias do mesmo segmento. A outorga de uso da água também se mostra uma ferramenta de importância significativa para a adesão das indústrias ao princípio do reúso de água, visto que as imposições cada vez mais rigorosas da lei implicam na necessidade de adequação da empresa nos critérios de desenvolvimento econômico sustentável, de forma a promover o contínuo crescimento financeiro e a preservação do meio ambiente. De qualquer forma, muitos estudos ainda devem ser realizados no intuito de demonstrar a viabilidade do reúso da água, sendo necessário maior incentivo por meio de normatizações e da educação ambiental nos vários setores usuários deste recurso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CARVALHO, R. S. Água, um bem que precisa ser cuidado. Conselho Nacional de Recursos Hídricos, 2004.
2. CARVALHO, Rafael. Santa Catarina seca. SC Sustentável, anuário 2006. Disponível em: < <http://www.scsustentavel.com.br/conteudos/agua.html> >. Acesso em: 14 agosto 2007.
3. CECCHIN, Cristiane. Reúso de água: um modelo proposto para a redução de consumo de água industrial através da metodologia do gerenciamento de processos. 2003. 127 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
4. CIRRA (Centro Internacional de Referência em Reúso da Água). Tipos de reúso de água. Disponível em: < <http://www.usp.br/cirra/index2.html> >. Acesso em: 07 agosto 2007.
5. CIRRA (Centro Internacional de Referência em Reúso da Água). Conservação e reúso de água: manual de orientações para o setor industrial. Volume 1, [200-]. 90 p.
6. CUNHA, Renato Z. A. A gestão ambiental nas empresas sob a ameaça da escassez de água. 2000. 53 p. Monografia (Especialização em Gerenciamento Empresarial) – Universidade de Taubaté, São Paulo, 2000.
7. DAMÁSIO, João et al. Impactos da cobrança pelo uso da água: uma metodologia de avaliação. Bahia Análise & Dados, v. 13, n° especial, p. 497-513, 2003.
8. HESPANHOL, Ivanildo. Potencial de reúso de água no Brasil: agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos. Bahia Análise & Dados, v. 13, n° especial, p. 411-437, 2003.

9. HESPANHOL, Ivanildo et al. Manual de conservação e reúso de água na indústria. Rio de Janeiro: DIM, 2006. 29 p.
10. LEITE, Ana Maria F. Reúso de água na gestão integrada de recursos hídricos. 2003. 120 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental) – Universidade Católica de Brasília, 2003.
11. LERENO, Angela. Água com consciência. Disponível em: < http://www.paginasdinamicas.com.br/ecopress/pg_dinamica/bin/pg_dinamica.php?id_jornal=2&id_noticia=10337&id_pag=22 >. Acesso em: 15 agosto 2007.
12. LOPES, Alan V.; FREITAS, Marcos A. S. Avaliação das demandas e ofertas hídricas na bacia do Rio São Francisco usando modelo de rede de fluxo. Disponível em: < <http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/ProducaoAcademica/Marcos%20Airton%20de%20S.%20Freitas/Avalia%E7%E3o%20das%20demandas%20e%20ofertas%20h%Eddricas.pdf> >. Acesso em: 08 agosto 2007.
13. MOHSEN, Mousa S. Treatment and reuse of industrial effluents: case study of a thermal power plant. Desalination, v. 167, p. 75-86, 2004.
14. NASCIMENTO, Roberto. Reúso de água diminui consumo em até 70%. Terra, 5 Junho 2007. Disponível em: < <http://invertia.terra.com.br/carbono/interna/0,,OI1667822-EI8933,00.html> >. Acesso em: 09 agosto 2007.
15. PEDRAS, Evaristo S. V.; MAGALHÃES, Paulo C.; AZEVEDO, José P. S. Avaliação do impacto da cobrança pelo uso da água em alguns setores industriais da bacia do rio Paraíba do Sul. XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2003. 15 p.
16. SANTOS, G. L.; POLEDNA, S. R. C. Meio ambiente, reciclagem e tratamento de resíduos. Sistema Brasileiro de Respostas Técnicas. Ministério da Ciência e Tecnologia. Rio Grande do Sul: SENAI, 2005.
17. SANTOS, Deuzanira L. Reúso de água no distrito industrial de Manaus e a importância das águas locais. Disponível em: < http://www.canalciencia.ibict.br/pesquisas/pesquisa.php?ref_pesquisa=128 >. Acesso em: 14 agosto 2007.
18. SCHOR, André R. Riscos e alternativas para o abastecimento de água em uma refinaria de petróleo. Estudo de caso: refinaria Duque de Caxias – REDUC. 2006. 212 p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.
19. VON SPERLING, Marcos. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. V. 1, 3ª ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005. 452 p.