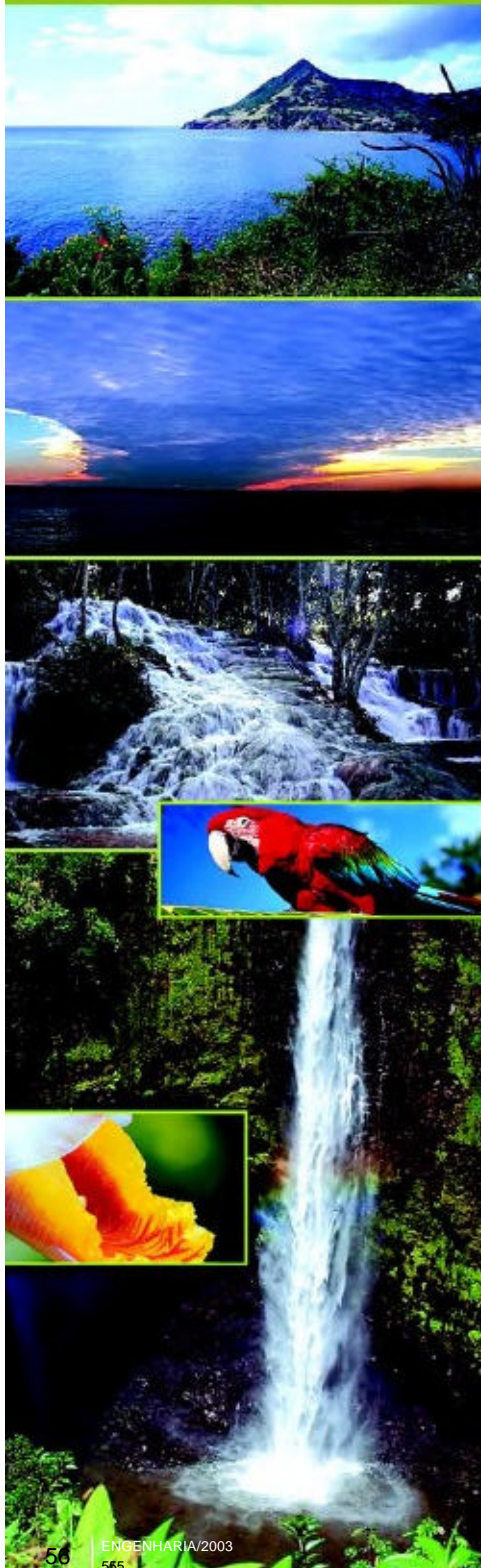


Auditoria ambiental, um instrumento eficaz de gestão ambiental



RESUMO

Este trabalho descreve a conceituação de auditorias ambientais como instrumentos de gestão ambiental, suas finalidades, modalidades e vantagens. As auditorias ambientais tiveram origem nos EUA e Inglaterra, na década de 70, sendo atualmente largamente empregadas na América do Norte como instrumentos preventivos ou corretivos. Apresentam-se exemplos de aplicação em indústrias no exterior e no Brasil, em que a auditoria ambiental forneceu subsídios para uma gestão aprimorada da empresa, no que se refere à geração de resíduos, uso de energia e tratamento de efluentes.

INTRODUÇÃO

A utilização de auditorias ambientais em empresas industriais originou-se nos EUA e Inglaterra, em meados da década de 70. As auditorias foram concebidas como instrumentos para verificar, de forma objetiva, os níveis de conformidade das atividades produtivas em relação a normas ambientais vigentes, e fornecer dados que permitissem aprimorar a gestão ambiental da empresa como um todo. No Canadá, as auditorias ambientais são parte rotineira da gestão ambiental de empresas privadas, sendo utilizadas regularmente por cerca de 76% das empresas privadas e 11% das organizações governamentais (Thompson & Wilson, 1994).

Auditorias ambientais podem ser definidas como formas sistemáticas

de se avaliar o desempenho ambiental de sistemas, políticas e práticas de uma empresa; identificando o modo como o meio ambiente é afetado por estes sistemas / políticas / práticas; e gerando ajustes e correções onde necessário.

Basicamente, auditorias ambientais devem observar quatro aspectos principais, na empresa e nas suas instalações: a) atendimento a requisitos legais e requisitos de órgãos ambientais; b) conformidade com a política ambiental da empresa; c) gestão dos aspectos ambientais da empresa; d) plano de ação para correção de deficiências identificadas nos itens anteriores.

Da forma como são praticadas atualmente na América do Norte, as auditorias ambientais encaixam-se em três categorias principais (Thompson & Wilson, 1994): I) auditoria de instalações físicas (plantas industriais - verificação de atendimento a requisitos, conformidade e gestão ambiental); II) auditoria do meio físico ("site assessment" - avaliação de problemas ou riscos ambientais em determinado local, como, por exemplo, contaminação do solo ou da água subterrânea etc.); III) auditoria de resíduos (análise do processo de geração de resíduos, sua disposição, atendimento a requisitos legais, conformidade, oportunidades para redução, reúso e reciclagem de resíduos etc.).

No Brasil, os requisitos legais de auditoria ambiental encontram-se no projeto de lei federal 3.160/92. Dentre as principais características deste projeto de lei, destacam-se: 1) realização de auditorias periódicas e obrigatórias, para atividades potencialmente causadoras de impacto ambiental; 2)

ROBERTO KOCHEN
PROFESSOR DOUTOR DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP, DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÕES CIVIS DO INSTITUTO DE ENGENHARIA E DIRETOR TÉCNICO DA GEOCOMPANY - TECNOLOGIA, ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE



necessidade de auditores independentes ou institucionais, credenciados por órgão ambiental competente; 3) responsabilidade pessoal da entidade auditada, ou de seus técnicos, quanto as não conformidades constatadas; 4) exame periódico de aspectos legais, técnicos e administrativos da empresa; 5) procedimento auditorial semelhante ao de um estudo de impacto ambiental; 6) penalidade para a empresa (multa, suspensão, não-renovação de licença, embargo de atividades) e para o auditor (multa e descredenciamento), caso persistam as não conformidades constatadas; 7) responsabilização civil e criminal por danos ambientais causados; 8) intervenção do poder público para impedir práticas danosas ao meio ambiente e à saúde da população.

VANTAGENS DA AUDITORIA AMBIENTAL

Embora a obrigatoriedade da auditoria ambiental ainda não esteja definida por lei no Brasil, há vantagens na sua prática (Reis, 1996), entre as quais podem-se citar as seguintes: a) identificação de passivos ambientais existentes ou potenciais; b) minimização de conflitos com órgãos ambientais; c) uniformização de práticas e procedimentos nas diversas unidades operacionais da empresa; d) priorização de investimentos para eliminação das não conformidades mais graves; e) avaliação de passivos ambientais da empresa; f) redução de custos pelo controle de perdas de matéria-prima, minimização de resíduos e conservação de energia; g) melhor posicionamento e imagem da empresa em mercados com fortes requisitos ambientais.

NORMAS CORRELATAS A ATIVIDADES DE AUDITORIA AMBIENTAL

- Entre as normas aplicáveis a auditorias ambientais, convém citar as seguintes:
- BS-7750 – British Standard: norma inglesa para sistemas de gestão ambiental;
 - EMAS (Eco Management and Audit Scheme): norma europeia para participação voluntária de empresas em esquemas de auditoria ambiental;
 - ISO 14001: sistemas de gerenciamento ambiental;
 - ISO 14011: diretrizes para auditoria ambiental - procedimentos de auditoria - Parte 1, auditoria de sistemas de gerenciamento ambiental;
 - ISO 14012: diretrizes para auditoria ambiental - critério de qualificação para auditores ambientais;
 - ISO 14060: gerenciamento ambiental.

No caso de auditoria do meio físico ("site assessment"), para avaliação do local onde se situam atividades operacionais da empresa, as normas correlatas são a ISO/TC 146 (Água), ISO/TC 147 (Ar) e ISO/TC 190 (Solo). Dentre os efeitos ambientais geradores de passivo, destacam-se a contaminação do solo e da água subterrânea. Poucos países apre-

sentam normas relativas a estes geradores de passivo ambiental, sendo a sua valoração ainda bastante polêmica.

ENFOQUE SISTÊMICO – O CICLO DE GERAÇÃO E REDUÇÃO DE RESÍDUOS

A figura 1 (Senge, 1994) apresenta um diagrama de efeitos sistêmicos relacionando produção industrial, geração de resíduos, acumulação de resíduos e danos ao meio ambiente, que então geram pressões legislativas e reguladoras, levando a tecnologias ambientalmente corretas que minimizem a geração de resíduos.

Dentro do paradigma antigo da atividade econômica, os custos sociais e ambientais não são computados. Esta omissão é favorecida pelo atraso temporal entre causa do dano ambiental, e sua manifestação, que pode levar anos ou décadas para ocorrer. Por exemplo, no caso do Love Canal, nos EUA (de 1950 a 1970), tambores metálicos de produtos químicos enterrados "seguramente" no subsolo vazaram depois de 20 anos, contaminando a água subterrânea, com efeitos catastróficos para a população que então habitava o local.

O paradigma atual de desenvolvimento econômico requer que o mesmo

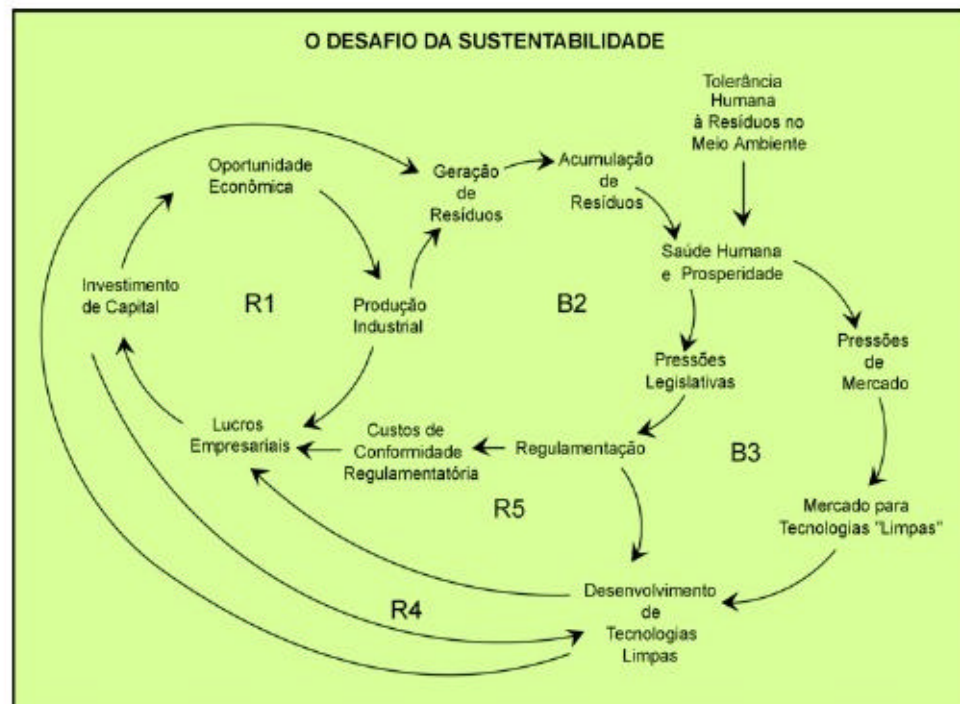


Figura 1 - Enfoque sistêmico: o ciclo de geração / redução de resíduos (Senge et. al., 1994)

seja sustentável, fazendo uso eficiente de matérias-primas cujo suprimento é limitado. Não há espaço para uma geração ou disposição inconseqüentes de resíduos que acabariam por impactar o meio físico. A ênfase é na eficiência do uso de materiais, na sua reutilização, na minimização de resíduos e na conservação de energia.

AUDITORIA AMBIENTAL DE INSTALAÇÕES FÍSICAS

A auditoria ambiental de instalações físicas pode ser subdividida em auditoria inicial e auditoria periódica. A auditoria inicial apresenta maior grau de complexidade, por envolver maior dificuldade na obtenção e organização de informações coletadas, e maior incerteza quanto à identificação completa de não-conformidades.

Entre os principais aspectos que devem ser avaliados por uma auditoria ambiental de instalações físicas, destacam-se os seguintes: a) emissões gasosas e impactos na qualidade do ar; b) tratamento e descarga de efluentes líquidos; c) disposição de resíduos sólidos e/ou perigosos; d) uso, manuseio e estocagem de substâncias tóxicas e/ou perigosas; e) segurança e saúde dos funcionários e do público externo em contato com as instalações (fornecedores, subcontratados, clientes etc.); f) segurança e integridade dos produtos fabricados.

A ênfase principal, no presente trabalho, é colocada nos itens a) até d) acima, sendo que os itens e) e f) já são tradicionalmente abordados e administrados pelas empresas. Toda auditoria ambiental deve resultar em um plano de ação para eliminação de não-conformidades.

O plano de ação para correção das não-conformidades encontradas deve ser parte integrante do relatório de auditoria ambiental. Os auditores, por serem externos à empresa, apresentam maior objetividade e maior facilidade na identificação de não-conformidades, e na proposição de soluções eficazes para as mesmas. A equipe interna da empresa deve ser envolvida na elaboração do plano de ação para eliminação de não-conformidades, já que a implementação do plano

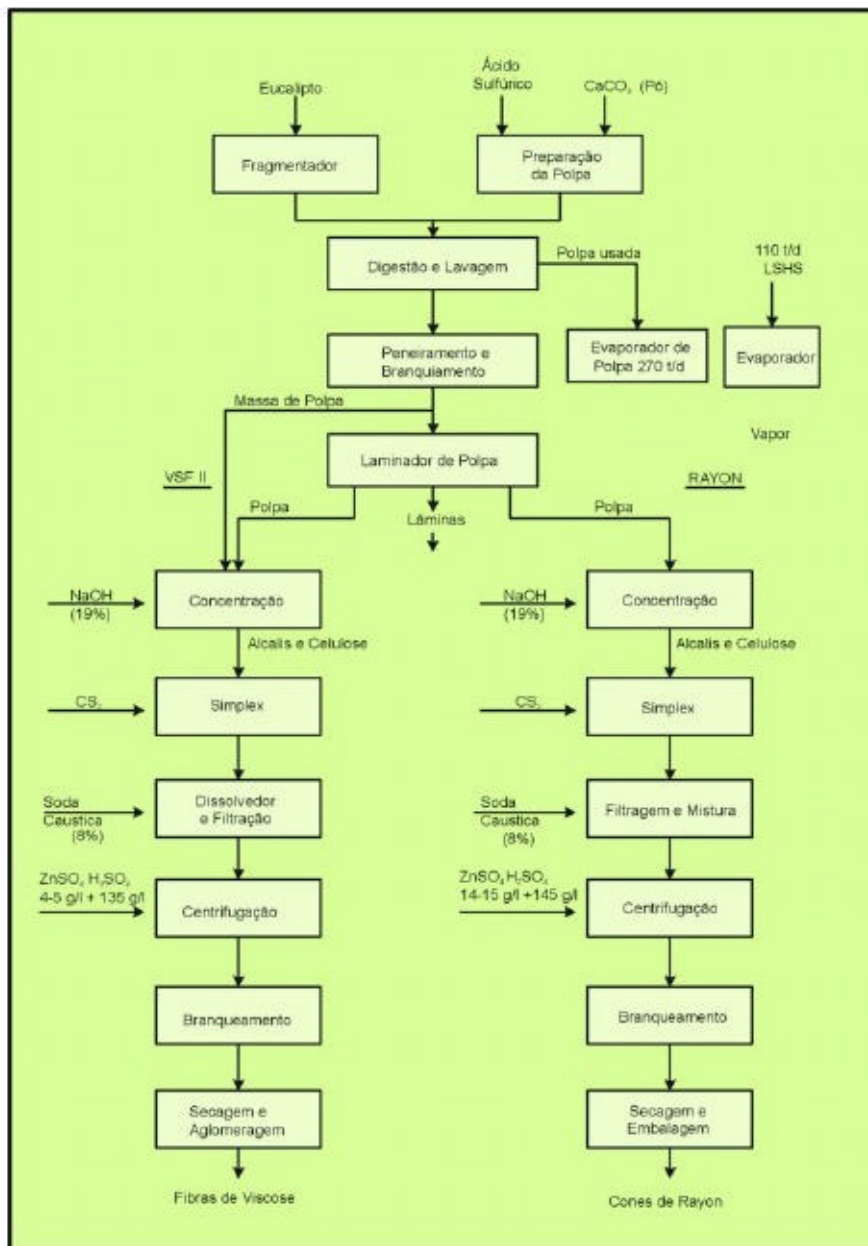


Figura 2 – Fluxograma simplificado de instalação para produção de polpa de madeira (Badrinath & Raman, 1995)

será feita por esta equipe interna. Entre as principais barreiras à realização das auditorias ambientais, destacam-se as incertezas em relação aos benefícios que advirão da mesma, a relutância em tornar explícitos problemas ambientais e a satisfação (justificada ou não) com o desempenho ambiental existente.

Alguns autores (Thompson & Wilson, 1994) apontam para a tendência de que, no futuro, as auditorias ambientais serão tão rotineiras e requisitadas quanto as auditorias financeiras. Na América do Norte, por exemplo, os bancos já são suscetíveis de responsabilização por degradação ambiental provocada por clientes financiados por eles. Os diretores são responsáveis, em nível pessoal, pelos problemas ambi-

entais criados por suas empresas.

Conseqüentemente, na América do Norte, empresas industriais e financeiras utilizam rotineiramente auditorias ambientais para avaliação de possíveis passivos e impactos que venham a prejudicar seu desempenho econômico a longo prazo.

Serão apresentados, a seguir, exemplos de auditoria ambiental (e resultados obtidos) em uma fábrica de polpa de madeira na Índia e em uma indústria de perfumes no Brasil. A minimização de resíduos em processos industriais é abordada detalhadamente nas referências. Será dada ênfase, neste trabalho, a aspectos relacionados à conservação de energia e tratamento de efluentes, para melhor ilustrar estes tópicos.

Exemplo 1: fábrica de polpa de madeira na Índia

Como exemplo da aplicação de procedimentos de auditoria ambiental e dos benefícios daí resultantes, apresenta-se o caso de uma fábrica de polpa de madeira na Índia, descrita na literatura por Badrinath & Raman (1995). A figura 2 mostra um fluxograma simplificado desta instalação, que produz polpa de madeira como produto principal, tendo como subprodutos fibras de viscosa e rayon.

Nesta instalação, a madeira dura (eucalipto) é lavada e triturada, formando lascas com 2 a 3 cm de comprimento e 2 a 3 mm de espessura. As lascas são estocadas em silos para processamento nos quais o líquido de tratamento é circulado (suspensão de CaCO₃ em água, com SO₂ gasoso dissolvido). As lascas de madeira são colocadas no digestor junto com o líquido de tratamento e mantidas em temperatura de 140°C por sete a oito horas. Remove-se então cerca de 90% do líquido de tratamento, e a polpa espessada é enviada à prensa de laminação, formando lâminas que são comercializadas.

A auditoria ambiental efetuada nestas instalações foi subdividida em três categorias, para efeito de exemplo: materiais, energia e água. Materiais – por meio da otimização de sistemas de coleta de resíduos e reutilização de parte dos mesmos, obteve-se uma redução na perda de lascas de madeira (de 2% para 0,5%); como a produção é de 51.103 t/ano de polpa de madeira, obteve-se uma redução anual de 767 t nas perdas deste material. Energia – otimizou-se a seqüência de carregamento nos transformadores de distribuição, obtendo-se uma economia de 13.500 kW h/ano (US\$ 880.00), com investimento zero; efetuou-se o mesmo

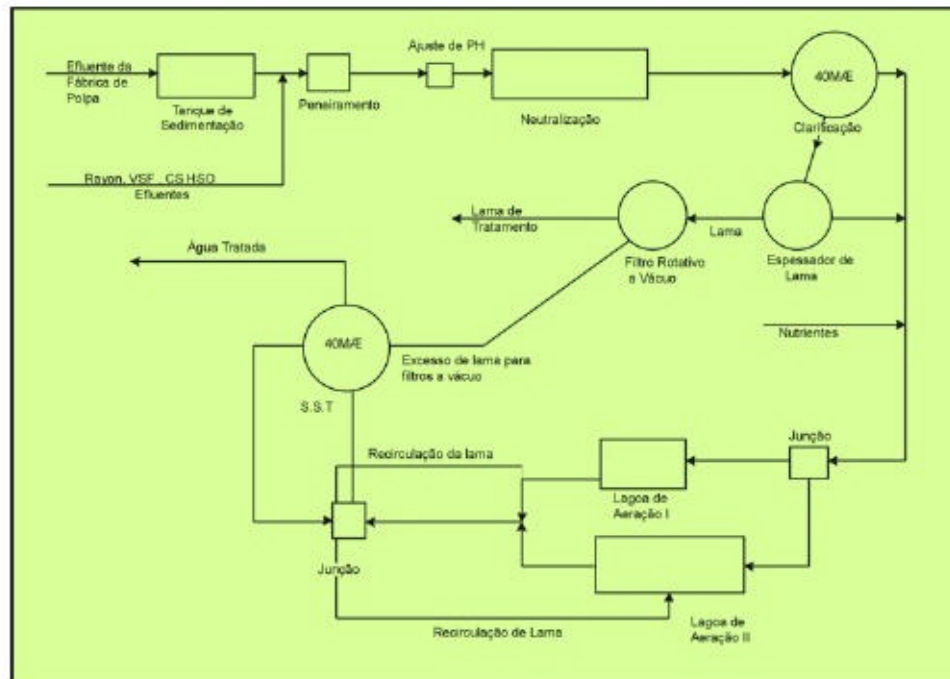


Figura 3 - Fluxograma simplificado para o sistema de tratamento de efluentes (Badrinath & Raman, 1995)

procedimento nos transformadores da subestação de tratamento de efluente, obtendo-se uma economia de 11.900 kW h/ano (US\$ 780.00), com investimento zero; instalou-se um banco de capacitores na subestação principal externa, obtendo-se uma economia de US\$ 40,030.00/ano, mediante um investimento de US\$ 81,430.00; otimizou-se a operação da torre de resfriamento, obtendo-se uma economia de 9.700 kW h/ano (US\$ 630.00), mediante um investimento de US\$ 650.00. Água – implantou-se o reúso de água no triturador de madeira, obtendo-se uma economia de US\$ 3,170.00/ano, mediante um custo de US\$ 650.00/ano; o sistema de tratamento de efluentes da polpa revelou-se suscetível a reconfigurações, que levaram a grandes economias; a figura 3 apresenta um fluxograma simplificado do sistema de tra-

tamento de efluentes desta instalação; implementou-se um sistema de pré-tratamento dos efluentes da fabricação da polpa, obtendo-se uma economia de US\$ 23,780.00/ano, mediante um investimento de US\$ 32,570.00; reduziu-se a freqüência de limpeza do tanque de neutralização, gerando-se uma economia de US\$ 4,070.00/ano; interrompeu-se a operação de 7 aeradores (por não serem necessários) nas lagoas de aeração, resultando uma economia de US\$ 141,530.00/ano.

Em suma, a auditoria ambiental nesta instalação levou aos seguintes resultados: a) reutilização parcial de lascas de madeira (redução da perda de 2% para 0,5%, com economia anual de 767 t); b) reúso de água no triturador (economia de US\$ 3,170.00/ano); c) aprimoramento no sistema de tratamento de efluentes (economia de aproximadamente US\$ 170,000.00/ano); d) implementação de procedimento de conservação de energia (economia de aproximadamente US\$ 236,000.00/ano).

A implementação dos procedimentos acima foi feita por etapas, obtendo-se uma economia da ordem de US\$ 410.000,00/ano e mais 767 tf de madeira como resultado da auditoria ambiental.

Parâmetro	Entrada da ETE	Saída da ETE	% de Remoção
PH	6,1	7,6	-
DBO (mg/l)	1.184	8	99,3
DQO (mg/l)	2.117	74	96,5
Óleo (mg/l)	115	5	95,6
Sólidos Sedimentáveis (mg/l)	17	0	100,0

Tabela 1 - Resultados de ensaios de controle na ETE

Exemplo 2: fabricante de perfumes no Brasil

Neste exemplo, realizou-se auditoria ambiental simulada (para fins de exercício prático) em empresa fabricante de aromas e perfumes no Brasil, cujo início de operação deu-se em 1983. O sistema de tratamento de efluentes líquidos foi analisado em detalhes. As águas pluviais, nesta instalação, eram direcionadas para descarga direta no corpo receptor, sem contar com proteção contra acidentes ambientais (por exemplo, vazamento de líquidos estocados ou vazamentos provocados por incêndio etc.). Os esgotos sanitários e efluentes industriais eram direcionados para a Estação de Tratamento de Efluentes (ETE). A tabela 1 apresenta resultados de ensaios de controle na ETE, realizada anualmente.

Para esta instalação industrial, a exigência do órgão ambiental, especificada na licença de operação (LO), consistia em remoção de 85% da DBO. A remoção obtida foi de 99,3%, excedendo a especificação.

REFERÊNCIAS

- Badrinath. S. D. & Raman. N. S. (1995): "Environmental Audit: Indian Scenario", Journal of Environmental Engineering, ASCE, Vo1. 121, n. 6, June 1995.
- Reis. M. J. L. (1996): "ISO 14000 - Gerenciamento Ambiental", Quality Mark Editora, 1996.
- Senge. P. et. al. (1994): "The Fifth Discipline Fieldbook", Bantam Doubleday, New York.
- Thomson, D. & Wilson. M. J. (1994):
ngema 14000 -4C 0. Thomson, D0061
Tc 0.00481 Tt