

## PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS: DO PLANEJAMENTO À AUDITORIA AMBIENTAL

### **Heliana Vilela de Oliveira Silva<sup>(1)</sup>**

Engenheira Civil pela UFMT. Especialização em Eng. Sanitária e Ambiental pela UERJ. Mestre em Planej. Ambiental e Energético pela UFRJ (PPE/COPPE). Pesquisadora na COPPE/PPE/LIMA em Auditoria Ambiental. Analista Ambiental FEEMA, desde 1976, atualmente Coord. Téc. dos Projetos Ambientais Complementares, no âmbito do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara.



### **Ana Cristina Rangel Henney**

Química Industrial pela Universidade Nuno Lisboa. Engenheira Química pela UFF. Especialização em Engenharia Sanitária e Ambiental pela UERJ. em Sistema de Destinação de Resíduos Industriais Perigosos pela República Federal da Alemanha. Analista Ambiental da FEEMA, desde 1978, atualmente chefe do Núcleo de Resíduos. Gerente do Projeto de Gestão de Resíduos Industriais, no âmbito do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Emílio Wolf, 40 - Vivendas do Bosque - Barra da Tijuca - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 22793-150 - Brasil - email: [heliana@email.iis.com.br](mailto:heliana@email.iis.com.br)

## **RESUMO**

A destinação inadequada dos resíduos industriais tem contribuído de forma marcante para o agravamento dos problemas ambientais como a poluição do ar, solo e, principalmente, das águas superficiais e subterrâneas.

No contexto do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara, com recursos do Banco Interamericano-BID, a FEEMA pôde retomar e avançar em seu projeto de gestão de resíduos, com objetivo específico de: (i) minimizar a geração de resíduos industriais nas várias etapas do processamento, trabalhando na conscientização do gerador; (ii) promover o aproveitamento da maior quantidade possível de resíduos pela própria atividade geradora ou por terceiros; (iii) reativar o programa Bolsa de Resíduos; e (iv) incentivar a implantação de Centros Integrados de Destinação de Resíduos.

A proposta deste trabalho é propor um Sistema de Gestão de Resíduos Industriais que visa, fundamentalmente, promover a adequação da empresa à legislação ambiental, indicando os passos essenciais para sua estruturação, a partir da implementação de instrumentos básicos de gestão ambiental, especialmente, a Auditoria Ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Auditoria de Sistema de Gestão de Resíduos, Gestão de Resíduos Industriais, Auditoria Ambiental, Gestão Ambiental, Instrumento de Auto-controle, Controle Ambiental.

## INTRODUÇÃO

O problema dos resíduos sólidos na maioria dos países e, particularmente em determinadas regiões, vem se agravando em consequência do acelerado processo de industrialização e do elevado crescimento demográfico, especialmente no que se refere aos de origem industrial.

Os resíduos industriais dispostos no solo, sem qualquer controle, freqüentemente misturados aos resíduos sólidos urbanos, formam os conhecidos lixões, o que propicia o rápido alcance de poluentes aos corpos receptores e, em alguns casos, inutilizam os esforços desenvolvidos pelas próprias empresas no controle de seus efluentes líquidos e gasosos. Esta prática indica a ausência de qualquer preocupação quanto aos efeitos adversos ao meio ambiente.

A solução do problema do acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e/ou disposição final dos resíduos industriais, está intimamente ligada à composição quantitativa e qualitativa dos resíduos, bem como, às suas características físicas e químicas.

Esses fatores, por si só, constituem um motivo preponderante para que sejam procuradas soluções modernas e adequadas para as questões que norteiam a destinação de resíduos industriais.

## OS RESÍDUOS INDUSTRIAIS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

O Inventário de Resíduos Industriais realizado pelo Órgão Ambiental do Estado do Rio de Janeiro, a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente-FEEMA, em fins de 1988, indicava que o parque industrial do Estado gerava cerca 500.000 ton./ano de resíduos industriais — excluem-se os resíduos gerados pela Companhia Siderúrgica Nacional — dos quais, 35% classificados como perigosos, sendo 45,7% provenientes de indústrias localizadas na Bacia da Baía de Guanabara; 22,5% da Bacia do Paraíba do Sul e 31,5% da Bacia da Baía de Sepetiba. As demais bacias contribuíam com menos de 1%.

Estimava-se que do total gerado pelas atividades da bacia contribuinte à Baía de Guanabara, apenas 40% possuíam destinação adequada, considerando, como tal, aterros para resíduos industriais, incineração, reciclagem e estocagem.

Atualmente, no contexto do Projeto de Gestão de Resíduos, inserido nos Programas Ambientais Complementares – PAC do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara – PDBG, a FEEMA realizou novo diagnóstico que possibilitou identificar, segundo à natureza, os vários tipos de resíduos gerados na bacia contribuinte à Baía de Guanabara, envolvendo informações sobre quantidades, destinação, grau de periculosidade, dentre outros, obtido a partir do Inventário de Resíduos Industriais. Em três anos, 879 atividades foram inventariadas, o que resultou na identificação de 52.013 ton./mês, ou 624.156 ton./ano de resíduos industriais, dos quais:

⇒ 45% são resíduos Classe 3 - Inertes: 23.306 ton./mês;

⇒ 24% são Classe 2 - Não Inertes: 12.313 ton./mês; e

⇒ 31% Classe 1 - Perigosos: 16.394 ton./mês.

Cabe destacar o resultado expressivo, comparativamente aos obtidos em 1988, o que tem possibilitado, inclusive, efetuar uma avaliação mais rigorosa dos sistemas de destinação de resíduos adotados pelo parque industrial localizado na Baía de Guanabara, como, também, coibir a disposição final inadequada de resíduos no Aterro Metropolitano de Lixo Urbano, situado às margens da Baía de Guanabara.

Com base nesse inventário, vem sendo realizado o cadastramento dos transportadores, de forma a disciplinar as condições de transporte dos resíduos industriais. Da mesma forma, realiza-se o cadastramento dos receptores de resíduos, visando sua vinculação ao Sistema de Licenciamento da Atividades Poluidoras-SLAP. Recentemente, foram licenciadas duas Centrais de Tratamento e Destinação Final de Resíduos Industriais, com capacidade para processar 32.000 ton./ano de resíduos. Dentre estas, uma teve seus trabalhos iniciados, já tendo processado 9.000 ton. de resíduos, o que corresponde a uma redução de 31,86% do passivo ambiental<sup>1</sup> (28.242 ton. à época).

Para os resíduos constituídos por Bifenilas Policloradas-PCB's foi realizada a atualização dos inventários e solicitado às empresas os planos para sua substituição. O levantamento mostrou a existência de 888.700 litros de PCB's em uso ou estocado, para um universo de 28 atividades. De acordo com os planos apresentados, aquela quantidade deverá ser eliminada até o ano 2000.

Outra importante linha de ação da FEEMA no controle de resíduos industriais, no processo de desenvolvimento do Projeto de Gestão, foi a otimização do Manifesto de Resíduos, permitindo o controle do fluxo de resíduo entre gerador, transportador e receptor. Atualmente, existem 452 indústrias vinculadas ao sistema de manifesto.

A Bolsa de Resíduos — banco de informações sobre oferta e procura de resíduos industriais e instrumento acelerador da reciclagem de resíduos gerados no parque industrial do Estado Rio de Janeiro, disponível, também, para outros Estados — foi reativada com o Projeto PDBG/PAC e vem sendo operada, via INTERNET, <http://www.feema.rj.gov.br> e sob forma de Boletins, via fax e correio. O último Boletim, com dois mil exemplares, divulgou 110.706 ton., entre resíduos oferecidos e procurados.

Para as pequenas e médias empresas, vem sendo dada assistência técnica no sentido de viabilizar a minimização e reciclagem dos resíduos gerados, mediante otimização dos processos industriais e sistemas de controle, implementação de tecnologias apropriadas, programas internos de conscientização e processos de recuperação de resíduos.

Seguindo o que recomenda a proposta da Política Nacional de Meio Ambiente, o desenvolvimento do projeto possibilitou promover ganhos ambientais relevantes para a recuperação da bacia da Baía de Guanabara. Os esforços despendidos nas ações de controle culminaram com o surgimento de novas soluções integradas para o tratamento de resíduos industriais, embora não suficientes para destinar todos os resíduos gerados no parque industrial, mas de grande importância para o saneamento da Baía de Guanabara,

---

<sup>1</sup> Resíduo gerado por processo industrial desativado ou resíduo estocado aguardando solução viável tecnicamente.

haja visto o montante de resíduos — mais de 10.000 ton.— que deixou de ser disposto em vazadouros públicos de lixo urbano, situados às margens da Baía.

### O PROGRAMA

Diante de fatores indutores de melhores práticas ambientais nas empresas, uma realidade expressa pela aumento da regulamentação pública, pressões da sociedade civil, pressões do mercado e do comércio internacional, a atividade produtiva passou a adotar como princípio uma política da qualidade, inclusive ambiental, num esforço mundial de diminuição e controle da poluição e degradação ambiental.

O movimento do empresariado na direção da qualidade ambiental vem ocorrendo em três estágios interligados e sucessivos que representam uma postura reativa — a preocupação com o meio ambiente começa em decorrência da necessidade de observar o cumprimento das leis e regulamentos técnicos ambientais compulsórios, passíveis de penalidade — para uma fase adaptativa — integração de uma função gerencial de controle de poluição, onde a prevenção está correlacionada ao aumento da produtividade, à revisão dos produtos e processos e a uma produção mais eficiente, poupadora de insumos — culminando com a adoção de uma atitude pró-ativa em relação ao meio ambiente — implementação da gestão ambiental, na qual o meio ambiente é tratado dentro de uma perspectiva estratégica mais ampla, colocado dentre as prioridades máximas da empresa, a gestão ambiental passa a ser entendida como uma contribuição à competitividade empresarial.

A Série ISO 14000, grupo de normas de qualidade ambiental, acompanha a tendência da promoção da qualidade difundida pela Série ISO 9000, passando a Certificação Ambiental a se tornar exigência de mercado, principalmente para a exportação de produtos de elevado potencial poluidor e destinados aos países desenvolvidos, onde a competitividade é mais acirrada e as barreiras comerciais mais exploradas. Essas normas são voluntárias e sua inobservância não acarreta sanções legais.

Nesse contexto, os órgãos ambientais, em substituição à tradicional função de comando-controle centrada na fiscalização, devem dar prioridade em orientar e estimular as empresas a melhorarem seu desempenho ambiental e acompanhar os resultados do autocontrole empresarial no caminho da certificação ambiental.

Com a implementação de um **Sistema de Gestão de Resíduos Industriais—SGR** pretende-se promover o controle efetivo da geração e destinação de resíduos industriais nas várias etapas do processamento, com objetivo de promover a melhoria da qualidade ambiental e de vida da população. Com a conscientização do gerador busca-se: (i) promover o aproveitamento da maior quantidade possível de resíduos pela própria atividade geradora ou por terceiros; (ii) estimular as indústrias a implantar um sistema de gestão de resíduos industriais; (iii) orientar as indústrias na obtenção da Licença Ambiental e da Certificação Ambiental; e (iv) promover a prevenção como forma de reduzir a poluição e diminuir os custos de produção e tratamento de resíduos.

A metodologia de implantação do SGR caracteriza-se pela realização de um trabalho em parceria com o setor industrial para o desenvolvimento de ações ambientais pró-ativas que valorizem e fortaleçam a competitividade empresarial. Esse conjunto de ações dar-se-á por intermédio dos seguintes passos:

**Passo 1:** dar início a um processo de mudança gerencial e comportamental na indústria, voltada para gestão de resíduos, sensibilizando a todos para a importância da adoção de práticas e procedimentos que observem a qualidade ambiental e integrem a atividade produtiva ao meio ambiente. Com o conhecimento das bases iniciais do SGR, a atividade deverá concentrar-se nas ações prioritárias, assegurando o comprometimento para com sua implantação, definindo sua política ambiental e estabelecendo seus objetivos e metas de qualidade ambiental.

**Passo 2:** formular um **plano de ação** para coleta, manuseio e armazenamento dos resíduos gerados para atender sua política ambiental, identificando aspectos relevantes para a gestão dos resíduos e os requisitos legais aplicáveis. Na implementação do plano é fundamental que se considere o inventário dos resíduos gerados; segregação; acondicionamento; transporte interno; armazenamento; procedimentos de emergência; e treinamento.

**Inventário:** deverá ser realizado completo Inventário dos Resíduos Industriais, como orientado pelo órgão ambiental, identificando os resíduos quanto à natureza seguindo o que recomenda a norma da ABNT/NBR-10.004 — Classificação de Resíduos Sólidos.

**Segregação:** a segregação de resíduos objetiva evitar a mistura de resíduos incompatíveis, preservar a qualidade dos resíduos com potencial de recuperação e reciclagem, e diminuir o volume de resíduos perigosos a serem destinados. A norma ANBT/NB-1183 apresenta indicação de uma série de incompatibilidades de resíduos, que deverá ser considerada por ocasião do estabelecimento do plano de armazenamento e disposição de resíduos industriais.

**Acondicionamento:** deverão ser utilizados recipientes constituídos por materiais compatíveis com os resíduos a serem acondicionados, observando resistência física a pequenos impactos, durabilidade e, igualmente, adequação com o equipamento de transporte interno. Comumente são utilizados tambores de 200 litros, bombonas plásticas ou *containers*.

**Transporte Interno:** deverão ser estabelecidos procedimentos para transporte interno, contemplando, no mínimo, identificação de rotas preestabelecidas; habilidades e treinamento de motoristas; adequação do equipamento ao peso da carga, a sua forma e estado físico; estado de conservação do veículo e do compartimento de carga; reatividade química do resíduo; compatibilidade do resíduo e o compartimento de carga; e existência de *kits* de emergência específicos para a carga transportada.

**Armazenamento:** por definição, armazenamento é uma contenção temporária de resíduos, em área autorizada pelos órgão de controle ambiental, no aguardo de um sistema de destinação final, desde que atendida às condições básicas de segurança. O armazenamento de resíduos deverá atender o que dispõe as seguintes normas:

- ⇒ DZ 1311 — Diretriz de Destinação de Resíduos;
- ⇒ NB 1183 — Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos - Procedimentos;
- ⇒ NB 1264 — Armazenamento de Resíduos Sólidos Classe 2 e 3;

⇒ Instrução Normativa SEMA/STC/CRS n. 001 de 10.06.83 — Dispõe sobre as condições de manuseio, armazenamento e transporte de bifenilas policloradas (PCB's) e de resíduos contaminados com PCB's.

**Medidas de proteção ambiental:** deverão ser adotadas providências quanto à impermeabilização da área; cobertura; sistemas de drenagem de águas pluviais, líquidos percolados e derramamento acidentais; bacias de contenção; e poços de monitoramento.

**Medidas de Segurança:** deverá ser levado em consideração alguns itens básicos, como: sistema de isolamento e sinalização; iluminação e força; sistema de comunicação; plano de controle dos materiais estocados — tipo, procedência, quantidade, entre outros —; plano de movimentação e ocorrências — acidentes, vazamentos, irregularidades, danificação de recipientes —; plano de segregação de resíduos para evitar incompatibilidade de resíduos; e treinamento de equipe, incluindo simulações, para atendimento à emergências.

**Procedimentos de emergência:** Toda atividade deverá dispor de plano de emergência contemplando informações de possíveis acidentes e das ações a serem tomadas; indicação do coordenador de equipe e seu substituto, com telefones e endereços para contato; relação da equipe de apoio às situações de emergência; e lista dos equipamentos existentes, incluindo localização, descrição do tipo e capacidade.

**Treinamento:** deverá receber treinamento periódico o pessoal envolvido na manipulação de resíduos industriais, fundamentalmente para aqueles considerados perigosos, sobre os riscos advindos da inadequada manipulação e conhecimento dos procedimentos necessários para coleta, acondicionamento, armazenamento e transporte dos resíduos, bem como, dos procedimentos a serem adotados em casos emergenciais.

Além disso, a atividade deve desenvolver os meios e mecanismos de suporte necessários à realização de suas políticas, objetivos e metas definindo funções, responsabilidades e autoridade no desenvolvimento do plano; recursos humanos, físicos e financeiros necessários; necessidade de treinamento, conscientização e competência; procedimentos de comunicação interna e externa; e sistema e controle de registros ambientais.

**Passo 3:** medir, monitorar e avaliar o desempenho do SGR promovendo sua revisão e identificando oportunidades de aprimoramento. Com o adequado uso da Auditoria Ambiental, instrumento de análise e aprimoramento de ações desenvolvidas, assegura-se o fechamento do ciclo que une o planejamento ao desempenho ambiental e promove-se a assunção de responsabilidades em todos os níveis, a credibilidade e o cumprimento da legislação ambiental.

No Estado do Rio de Janeiro, a realização da Auditoria Ambiental deve ocorrer com base na **Diretriz para Realização de Auditoria Ambiental–DZ-056**. Com base no Relatório de Auditoria Ambiental devem ser adotadas as ações preventivas e corretivas em caso de não-conformidade. A Auditoria Ambiental é um instrumento que auxilia a melhoria da qualidade ambiental mas, para se obter uma maior efetividade na promoção da proteção ambiental, deve estar integrada a um estruturado Sistema de Gestão de Resíduos que esteja, efetivamente, vinculado ao sistema gerencial global da atividade industrial.

Para a implementação do instrumento da **Auditoria Ambiental** é importante a prévia identificação de alguns elementos características:

O **objetivo** é o primeiro e mais importante passo do processo de auditoria e a razão da sua eficácia — auditar o programa de resíduos desenvolvido pela empresa, verificando sua conformidade com a legislação pertinente, com a política ambiental da empresa e com seu sistema de gestão.

O **escopo** também deve estar definido, de forma clara e objetiva, delimitando o campo de atuação da auditoria, de acordo com seu objetivo — gestão de resíduos em todo o complexo industrial.

A **cobertura**, no caso de empresas ou atividades com várias unidades para serem auditadas, deve ser definida a partir da seleção das prioridades, em termos geográficos (cidade, estado, país) ou organizacional (toda ou parte da organização). O processo de seleção de prioridades e de planejamento, nessas empresas, normalmente ocorre em função dos riscos e do comprometimento do desempenho das unidades.

A **abordagem**, também chave para determinar a eficiência do programa, deve ser definida de acordo com o objetivo e escopo, relacionados de forma clara e objetiva, de modo a servir de guia para os envolvidos diretamente na auditoria. Em geral, são elaborados protocolos ou *checklists* que são guias para uso dos auditores, contendo detalhamento dos passos específicos de uma auditoria, descrevendo não somente o que deve mas como ser feito.

Os **recursos** devem ser coerentes com o objetivo, escopo e cobertura do programa de auditoria. A frequência da auditoria ambiental depende dos recursos disponíveis, das necessidades e da cultura da organização. A diretriz para realização de auditoria ambiental compulsória (DZ-056), estabelece a periodicidade anual para as indústrias localizadas no Estado do Rio de Janeiro.

Um programa satisfatório é um forte suporte para a administração superior das empresas. Assim, o apoio dado à **organização** do programa é crítico para o sucesso ou alcance do objetivo estabelecido. O comprometimento da alta direção é fundamental, tanto para resolver conflitos, como para garantir a credibilidade do processo. Também, são importantes as condições de acesso à documentação para consubstanciar as pesquisas e auxiliar na identificação das deficiências e exceções.

A escolha da **equipe de auditores** deve levar em consideração algumas características essenciais, onde se destacam a conduta ética e a proficiência técnica. Tipicamente, três tipos de experiência são necessárias: conhecimento dos procedimentos e das técnicas de auditoria; conhecimento dos critérios e exigências legais para controle resíduos indústrias; e familiaridade com a unidade operacional da empresa. É importante a imparcialidade e objetividade dos auditores e a independência do programa, evitando-se resultados tendenciosos.

A propósito, faz parte do programa, um relatório final, e de acordo com a DZ-056, o **Relatório de Auditoria Ambiental** deve conter a identificação da indústria (nome, endereço, atividade principal) e as seguintes informações: 1–Metodologia, 2–Equipe de

Audidores, 3–Características das Unidades Auditadas, 4–Política Ambiental da Empresa, 5–Abrangência, 6–Plano de Ação e 7–Responsabilidade.

Praticamente, toda Auditoria Ambiental consiste de três estágios: pré-auditoria, auditoria propriamente dita e pós-auditoria:

**Pré-Auditoria:** corresponde à etapa de planejamento, onde são considerados todos aqueles procedimentos mencionados anteriormente, quais sejam: definição de objetivos, de escopo, forma de abordagem, de cobertura, a organização e a disponibilidade de recursos. Como qualquer tipo de auditoria, as ambientais são processos de coleta e tratamento de informações, obtidas através de observações, indagações e medições.

**Auditoria:** refere-se às atividades *in situ*, à essência do processo, que podem ser ampliadas ou reduzidas, de acordo com a categoria da Auditoria Ambiental, a necessidade de adoção de medidas emergenciais ou outros problemas detectados durante sua execução. Esta fase se inicia com um contato entre auditores e auditados, seguido de uma visita às instalações, normalmente acompanhada de entrevistas, inspeções e análise de documentos. Seguem-se a identificações de conformidades e não conformidades, com apropriação e avaliação das evidências. A partir da classificação das não conformidades, prepara-se o relatório preliminar, para discussão com os auditores e reunião de encerramento.

**Pós-auditoria:** a conclusão do trabalho é registrada em um relatório, sem subjetividade, destinado à alta direção da empresa, sobre os pontos relevantes da Auditoria Ambiental. Cabe ressaltar que uma auditoria não tem finalidade acusatória, pressupondo-se uma análise independente de sistemas gerenciais e observações de campo, para identificação de oportunidades de melhorias, com a identificação de responsabilidades e não de culpabilidades, nesse sentido, deve limitar-se às evidências, evitando-se suposições ou hipóteses. Concluída esta etapa, o **Relatório de Auditoria Ambiental**, conforme estabelecido na DZ-056, deve ser enviado ao órgão ambiental, contendo o **Plano de Ação** para adequação das não conformidades ambientais identificadas.

## CONCLUSÕES

Um efetivo Sistema de Gestão de Resíduos Industriais-SGR permitirá o controle da geração, manipulação, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos e, conseqüentemente, a total conformidade da empresa à legislação ambiental.

A soma destas ações se traduzirá em benefícios como minimizar os riscos de acidentes pela manipulação de resíduos; promover um controle eficiente no sistema de transporte de resíduos perigosos; disciplinar a disposição de resíduos em sistemas apropriados; proteger a saúde da população dos riscos potenciais oriundos da manipulação, tratamento e disposição final inadequada; intensificar o reaproveitamento de resíduos industriais; proteger os recursos não renováveis, bem como, adiar o esgotamento de matérias-primas; diminuir a quantidade de resíduos e os elevados e crescentes custos de sua destinação final; minimizar os impactos adversos dos resíduos no meio ambiente, protegendo o solo, o ar e as coleções hídricas superficiais e subterrâneas de sua contaminação.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. HENNEY, A. C. R., SILVA, H. V. O. Gestão de Resíduos Industriais. Apostila do curso Gestão de Resíduos Industriais. UFRJ/Sub-Reitoria, 1998.
2. SILVA, H. V. O. Manual de Auditoria Ambiental, em co-autoria. Pesquisa em Auditoria Ambiental. LIMA/COPPE/UFRJ-FINEP/PADCT/ CIAMB, 1997.
3. SILVA, H. V. O. Auditoria de Estudo de Impacto Ambiental. Dissertação de Mestrado. UFRJ/COPPE/PPE, 1996.
4. HENNEY, A. C. R. A "Bolsa de Resíduos" como instrumento catalisador na reciclagem do controle ambiental, em co-autoria. XII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária Ambiental Camboriú/SC.
5. HENNEY, A. C. R. Sistema de Manifesto de Resíduos Industriais, em co-autoria. XIII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária Ambiental - Maceió/AL.
6. HENNEY, A. C. R. Programa de Gerenciamento de Resíduos Industriais, em co-autoria. XIII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária Ambiental - Maceió/AL.
7. HENNEY, A. C. R. Classificação de Resíduos Industriais. Apostila Curso Latino Americano de Limpeza Urbana e Administração de Resíduos Sólidos.
8. HENNEY, A. C. R. Sistema de Manifesto de Resíduos Industriais, em co-autoria. XIII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária Ambiental - Maceió/AL.
9. SILVA, H. V. O. Auditoria Ambiental como Instrumento de Gerenciamento em Unidades de Geração de Energia Elétrica, em co-autoria. VI Congresso Brasileiro de Energia e I Seminário Latino Americano de Energia, 1993.
10. SILVA, H. V. O. Gestão Ambiental: Um Instrumento de Competitividade, Qualidade e Adequação da Empresa às Normas e Legislações Ambientais, em co-autoria. I Encontro Brasileiro de Ciências Ambientais, 1994.
11. UNEP/IEO Environmental Auditing Technical Report. Series n. 2. 1990.
12. LITTLE, A. D. – Fundamentals and Techniques. Second edition. Washington DC. 1987.
13. I. HASTAM. Environmental audit: A complete guide to undertaking an environmental audit for your business. London. 1995.
14. NBR ISO 14001. Sistemas de Gestão Ambiental - Especificação e diretrizes para uso. 1996.
15. NBR ISO 14004. Sistemas de Gestão Ambiental - Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. 1996.
16. NBR ISO 14010. Diretrizes para auditoria ambiental - Princípios gerais. 1996.
17. NBR ISO 14011. Diretrizes para auditoria ambiental - Procedimentos de auditoria - Auditorias de Sistemas de Gestão Ambiental. 1996.
18. NBR ISO 14012. Diretrizes para auditoria ambiental - Critérios de qualificação de auditores ambientais. 1996.