

**CENTRO PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE FRANCA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA PRODUÇÃO  
INDUSTRIAL**

**ALESSANDRO LUIS DOS SANTOS**

**DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA INDÚSTRIA DE  
CALÇADOS**

**Franca, SP  
1º SEMESTRE / 2011**

**ALESSANDRO LUÍS DOS SANTOS**

**DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA INDÚSTRIA DE  
CALÇADOS**

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia Dr. Thomaz Novelino, como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial (Calçados).

Orientador: Professor Ms. Tadeu Artur de Melo Júnior

Co-orientador: Professor Ms. Fábio George de Novaes

**Franca  
2011**

Monografia apresentada e aprovada em \_\_\_\_\_ de junho de 2011, pela banca constituída pelos professores:

---

Prof. Ms. Tadeu Artur de Melo Viterbo Júnior  
Orientador

---

Prof. Ms. Fábio George de Novaes  
Co-orientador

---

Prof<sup>a</sup>. Ms. Aline Correia de Sousa

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à FATEC Dr. Thomaz Novelino, a todo o corpo docente e aos funcionários, pois foi nesta faculdade foi onde encontrei um ambiente muito propício ao estudo e ao meu desenvolvimento profissional.

Especialmente ao Professor Tadeu Artur que além do direcionamento e do apoio, me auxiliou-me com tanta presteza ao orientar-me a elaborar este trabalho de graduação. Ao meu colega de trabalho, Professor Fábio Novaes, que também me orientou e auxiliou-me a obter elementos para este trabalho.

Aos colegas da minha turma, com quem convivi com muita alegria e, também, com bastante paciência.

Agradeço também à Escola SENAI de Franca, especialmente à Coordenadora Pedagógica Elaine Negrini e ao Prof. Sérgio Cintra, pelo esforço em adequar de meu horário para que eu pudesse frequentar o curso e ao Diretor Fábio Carrion, por permitir a realização de minha equivalência de estágio na unidade.

Aos meus alunos, com os quais pude aprimorar meus conhecimentos, e aplicar tudo o que aprendi no curso.

À minha mãe e à Tia Neuza pelo incentivo e pela força para eu não desistir no meio do caminho, apontando a importância de terminar o curso.

À minha esposa Rosana e ao meu filho Luís Felipe, que tanto sofreram com minha ausência durante os três anos de curso e, principalmente quando estava elaborando esta monografia. Todo o sacrifício é por vocês e obrigado pela paciência.

## SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS .....	4
SUMÁRIO.....	5
RESUMO.....	6
ABSTRACT .....	7
INTRODUÇÃO .....	8
1 RESÍDUOS SÓLIDOS .....	10
2 CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	15
3 CERTIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL .....	22
3.1 Normas da série ISO 14000 .....	22
4 CERTIFICAÇÃO ISO 14001 .....	31
5 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	33
6 FERRAMENTAS PARA REDUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	35
6.1 4 R's.....	35
6.2 Coleta Seletiva.....	37
7 TRATAMENTO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS .....	39
7.1 Aterros Industriais.....	39
7.2 Incineração .....	40
7.3 Co-processamento.....	41
8 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DO SENAI FRANCA .....	44
8.1 Contexto Histórico.....	44
8.2 Missão e Política da Qualidade e Meio Ambiente.....	44
8.3 Requisitos Legais .....	46
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	49
REFERÊNCIAS .....	49

## RESUMO

Este trabalho apresenta a evolução dos conceitos de gestão ambiental e do tratamento dado aos resíduos industriais, descrevendo não só os aspectos ambientais associados com a realidade das indústrias de calçados, mas principalmente, descrevendo como alguns resíduos gerados nesse tipo de indústria devem ser classificados segundo a NBR 10004:2004 e tratados a fim de ter uma destinação correta. Para tanto, além de serem abordados e descritos critérios de certificação da NBR ISO 14001:2004, norma que implementa os sistemas de gestão ambiental no Brasil, será apresentada a atual Política Nacional de Resíduos Sólidos, sancionada em agosto de 2010. Por fim, serão descritas algumas formas de tratamento dado a cada tipo de resíduo na Escola SENAI de Franca - SP. Desse modo, serão discriminados os destinos e os tratamentos dados, para cada um dos principais resíduos identificados na organização.

**Palavras-chave:** Meio ambiente; Gestão ambiental; Resíduos sólidos; ISO 14001:2004; Calçados.

## ABSTRACT

This work presents the development of environmental management concepts and treatment of industrial waste, describing not only the environmental aspects associated with the reality of the shoe industry, but mainly, describing how some waste generated in that industry should be classified according to NBR 10004:2004 and processed to have a correct destination. To do so, and are described and discussed criteria for certification of ISO 14001:2004, a standard that implements the environmental management systems in Brazil, you see the current National Policy on Solid Waste, enacted in August 2010. Finally, will describe some forms of treatment for each type of waste in schools, but Franca - SP. Thus, the targets will be discriminated against and treatment data for each of the main residues identified in the organization ..

**Keywords:** Environment, Environmental Management, Solid Waste, ISO 14001:2004, Footwear.

## INTRODUÇÃO

Conforme Moura (2000), o homem sempre utilizou os recursos naturais disponíveis, gerando resíduos sem a menor preocupação. Entretanto os tempos e os efeitos globais estão mudando e o planeta já não aceita, passivamente, a interferência do homem sem que uma reação seja gerada a cada nova ação que altere o ambiente.

Historicamente, a preocupação com os impactos causados antropicamente<sup>1</sup> tem aumentado, porém este incremento na conscientização, além de gerar poucas ações, não consegue acompanhar o crescimento exponencial destes impactos ao meio ambiente.

Harrington e Knight (2001), afirma que a partir da Conferência de Estocolmo em 1972, a relação das empresas transformou-se em tema cada vez mais importante na política pública e de estratégia de negócios. Um dos resultados dessa conferência foi a Criação da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Posteriormente, em 1987, a publicação do relatório “*Our Common Future*”, conhecido também como Relatório Brundtland que usava a expressão “desenvolvimento sustentável” começou a ser utilizada estabeleceu premissas sobre qual o papel que as empresas deveriam ter na gestão ambiental.

De acordo com Barbieri (2007), no início da década de 90 a gestão ambiental nas empresas era tratada de maneira pontual. As melhorias eram resultado de regulamentações com base no desempenho, ou seja, à medida que surgiam problemas relacionados ao meio ambiente, estes eram regulamentados pela legislação de acordo com cada situação.

---

<sup>1</sup> Antropia é o estudo da ação humana sobre o meio ambiente.



Na maioria das vezes, as organizações observavam a legislação e aplicavam as regras especificadas para cada caso, e normalmente eram adotadas ações reativas.

Santos (s.d.), afirma que quando as organizações passaram a entender melhor os efeitos da gestão do meio ambiente, os agentes começaram a pensar mais em termos de ecossistemas e ecorregiões. As organizações começaram a considerar o ambiente de forma mais sistemática e como questões de natureza estratégica para seus negócios.

Assim este trabalho visa demonstrar como identificar e classificar os principais tipos de resíduos gerados em uma indústria de calçados e buscar alternativas técnicas que sejam economicamente viáveis para a melhor disposição final dos resíduos gerados pela indústria calçadista, visando cumprir a legislação vigente e principalmente a preservação do meio ambiente, além de conscientizar as organizações sobre a importância da correta destinação final dos resíduos por elas gerados.

O trabalho será realizado por meio de pesquisas bibliográficas, com levantamento dos conceitos e ao final serão demonstradas algumas situações verificadas em um estudo de caso de uma organização que possui o seu Sistema de Gestão Ambiental certificado conforme a ISO 14001:2004, que é a Escola SENAI de Franca, São Paulo.

Os objetivos gerais do trabalho são:

- Abordar a questão ambiental nas indústrias de calçados;
- Demonstrar algumas práticas na gestão de resíduos sólidos, consideradas ambientalmente corretas;
- Descrever aspectos normativos e legais sobre os resíduos sólidos,
- Demonstrar alguns aspectos da gestão de resíduos da Escola SENAI de Franca.

## 1 RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com Thiemann (2006) a geração de resíduos é inerente à existência do ser humano. Não existe situação que por mais controlada que seja, não gere nenhum tipo de impacto ambiental. O homem é a única espécie capaz de transformar radicalmente o ambiente por meio de suas ações, mesmo que elas se destinem a melhorar o meio ambiente.

Dias (2003) afirma que os seres humanos, dotados de uma capacidade não encontrada em outros animais, desde a idade primitiva, desenvolveram instrumentos e ferramentas, permitindo exercer a caça e outras atividades (trabalho) de forma cada vez mais eficiente. À medida que esta evolução ocorreu, os resíduos gerados aumentaram na mesma proporção.

Compreendem-se por Resíduos Sólidos todos os produtos resultantes das atividades humanas de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, serviços e varrição, que não servem mais para atender as necessidades das pessoas. Para a compreensão de sua problemática, devem ser considerados como resultado do desenvolvimento tecnológico que, por sua vez, variou ao longo do tempo, assumindo, assim, um caráter histórico e social. Desse modo, Dias (2003) relata que esse avanço afetou a quantidade e a qualidade dos resíduos produzidos pelo homem ao longo do tempo, e ocasionando impactos sanitários e ambientais decorrentes de sua disposição final, geralmente, inadequada no solo, bem como da forma de percebê-los no ambiente.

Ademais, a mesma autora relata que os resíduos sólidos gerados pelos seres humanos primitivos, devido às suas características de alimentação e ao fato serem nômades, sofriam uma degradação natural, cumprindo o ciclo da matéria e da energia. O mesmo não ocorre com o descarte das gerações posteriores. À medida que as sociedades foram se desenvolvendo os tipos de resíduos também sofreram alterações e, conseqüentemente, o impacto ambiental se tornou maior.

O desenvolvimento da indústria, de acordo com Dias (2003), provocou maior utilização dos recursos naturais disponíveis, a produção em massa e o consumo desenfreado que levaram à geração de resíduos com características diferentes dos que eram produzidos antes da Revolução Industrial.

No início do século XX teve início a difusão de inovações de produtos e processos. Estes novos processos, baseados na mecanização do trabalho, linhas de montagem, parcelamento das tarefas e standardização dos produtos finais, ficaram conhecidos como "paradigma técnico-econômico fordista", pressupondo, para sua expansão, uma grande abundância de recursos naturais, principalmente de energia, na forma de hidrocarbonetos, surgindo à sociedade de consumo de massas. (DIAS, 2003).

Dias (2004) menciona que os resíduos gerados pela sociedade sofreram alterações quantitativas e qualitativas ao longo do tempo. Aos resíduos domésticos, que eram basicamente orgânicos, agregaram-se as embalagens de papel, papelão, vidro, metal e, mais tarde, o plástico utilizado para armazenar utilidades domésticas, facilitando o seu transporte das fontes produtoras ao consumidor final.

Além disso, surgiu uma variedade de resíduos industriais com características físicas e químicas que o ambiente não pode absorver rapidamente. Buarque (1989) relata que a cadeia produtiva apresenta dois aspectos: o dos recursos naturais e o dos resíduos. Estes últimos também são classificados como positivos, neutros ou perversos e respectivamente conforme as normas brasileiras a classificação muda de denominação (perigosos, não inertes e inertes).

Enquanto a má utilização dos recursos naturais provoca a exaustão dos recursos da natureza necessários à manutenção da vida, os resíduos contribuem para a geração de poluentes ambientais prejudiciais à vida.

Os resíduos originados nas residências são denominados genericamente como lixo doméstico ou domiciliar e resultam de atividades cotidianas tais como: limpar a casa, cozinhar, ir ao banheiro, estudar, entre outras. No Brasil, Monteiro (2001) afirma que cada pessoa produz em média 300 a 500 gramas diárias

de lixo, podendo chegar até 1 kilo por dia nos grandes centros urbanos, sendo que 50% correspondem às sobras de alimento, ou seja, resíduos orgânicos, e os outros 50% correspondem aos materiais descartáveis.

Segundo Monteiro (2001) no decorrer do último século, a população mundial dobrou de tamanho. Já somamos mais de 6 bilhões de habitantes, todos produzindo lixo em maior ou menor quantidade. Em geral, quanto mais rico e industrializado for um país, maior será também a produção e o consumo de descartáveis, conseqüentemente, a quantidade de lixo produzido por seus habitantes será mais elevada, com plásticos, papéis e latas em abundância.

Enterrar o lixo, ou dispô-lo a céu aberto, preferencialmente, longe dos olhos da sociedade geradora, era a prática mais comum para a sua destinação. Contudo, com o crescimento das cidades, novas tecnologias para o tratamento e a disposição do lixo urbano foram requeridas, como a incineração e os aterros sanitários. Vale lembrar que depositar os resíduos em lixões é uma prática que perdura até os dias de hoje em países em desenvolvimento, a exemplo do Brasil, onde 22,49% do lixo coletado têm destinação sanitariamente incorreta, ou seja, são lançados em cursos d'água ou a céu aberto. (IBGE, 2000). Na tabela 2.1, são demonstrados as informações referentes à deposição do lixo gerado no Brasil.

**Tabela 1.1 - Quantidade diária de lixo coletado – Brasil**

Quantidade diária de lixo coletado (t/dia) - Brasil									
Total	Unidade de destino final do lixo coletado								
	Vazadouro a céu aberto (lixão)	Vazadouro em áreas alagadas	Aterro controlado	Aterro sanitário	Estação de compostagem	Estação de triagem	Incineração	Locais não-fixos	Outra
228 413,0	48 321,7	232,6	84 575,5	82 640,3	6 549,7	2 265,0	1 031,8	1 230,2	1 566,2

Fonte: IBGE, 2000.

Começam assim a surgir os primeiros movimentos de proteção ao ambiente, inicialmente avaliando e questionando a maneira com que as sociedades tratavam as questões ambientais, assim as conferências internacionais surgiram e tomaram

forma como fóruns de discussão que tinham ou têm a principal preocupação de alertar e traçar propostas para melhoria dos problemas ambientais no mundo.

Nas conferências internacionais, o foco das discussões foi direcionado para a forma de desenvolvimento adotado pelos diversos países, para o alto consumo de energia nos países desenvolvidos e para a pobreza nos países subdesenvolvidos.

O termo desenvolvimento sustentável, foi a base para os diversos documentos e tratados elaborados nesses eventos. Um desses documentos é a Agenda 21 (1992), produto da conferência RIO'92, composta por 40 capítulos, os quais tratam dos diversos aspectos sócio-econômicos e ambientais centrados no desenvolvimento sustentável, integrado nas políticas públicas e nas práticas sociais de todos os países do mundo. Conforme o capítulo 21, da Agenda 21, os resíduos sólidos deveriam receber um tratamento diferenciado a fim de reduzir o impacto por ele causado.

(...) o manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento, por métodos seguros, dos resíduos gerados, e resolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de consumo. Isso implica na utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção ambiental (AGENDA 21, 1992).

A proposta para tratamento dos resíduos sólidos deveria cumprir alguns requisitos mínimos para que os impactos possam ser reduzidos. Entre eles tem-se:

- Minimização dos resíduos gerados (alteração dos padrões nos processos de produção e consumo);
- Reutilização e reciclagem;
- Promoção de disposição final;
- Tratamento ambientalmente correto dos resíduos;
- E a ampliação do alcance dos serviços que se ocupam do gerenciamento dos resíduos.

Um dos maiores desafios é o de atingir as metas previstas pela Agenda 21: até o ano 2025, os países em desenvolvimento deverão alcançar uma cobertura de tratamento e disposição final adequada para 100% dos resíduos gerados; mudar os padrões de consumo; combater a pobreza entre outras metas. Porém um dos problemas enfrentados é que alguns países, notadamente, aqueles considerados muito poluidores, não se comprometeram oficialmente a cumprir as metas fixadas na Agenda 21 (AGENDA 21, 1992).

O correto tratamento desses resíduos não dependerá somente de técnicas adequadas, mas também de avaliar a nossa relação com lixo, encarando-o como um “resíduo que pode gerar algum outro recurso”, gerando assim menores impactos no ambiente e preservar os recursos da natureza por meio da redução, da reciclagem e principalmente da conscientização da sociedade para que ela se altere de uma sociedade de consumo inconsequente para uma sociedade sustentável.

Boff (1999) relata que se a sociedade tem uma preocupação com a manutenção dos recursos naturais para as gerações futuras, deve ser capaz de assumir novos hábitos e projetar um tipo de desenvolvimento que cultive o cuidado com o meio ambiente, funcionando dentro dos limites impostos pela natureza.

Necessariamente isto requer uma série de mudanças nos padrões de consumo: o homem não precisa deixar de consumir, mas deve consumir com responsabilidade.

Outro fator que deve ser considerado é que os órgãos de fiscalização ambiental têm se tornado bastante criteriosos, tanto na fiscalização, quanto na emissão de novas licenças de funcionamento para as empresas, ensejando assim, um maior controle e uma gestão mais eficiente por parte da indústria.

## 2 CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Monteiro (2001) define que são várias as maneiras de se classificar os resíduos sólidos. As mais comuns são quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente e quanto à natureza ou origem, fato que define quem é o responsável por cada tipo de resíduo.

De acordo com a NBR 10004:2004, são considerados resíduos sólidos “os resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e de varrição”. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exigem, para isso, soluções técnicas e economicamente inviáveis em face de melhor tecnologia disponível.

Viterbo Júnior (1998) menciona as classes de resíduos, conforme a norma ABNT NBR 10004:2004, que classifica esses resíduos em 3 grandes grupos:

- Resíduos Classe I – Perigosos: São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
- Resíduos Classe II – A – Não Inertes: São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – perigosos, ou de resíduos classe II - B inertes, nos termos desta norma. Se classificam como resíduos classe II

não inertes, podem ter propriedades, tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

- Resíduos Classe II – B – Inertes: Quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, segundo a NBR 10007 - Amostragem de Resíduos, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou ionizadas, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, segundo a NBR 10006 - Solubilização de Resíduos, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água definidos na referida norma, executando se ou os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor. Como exemplo desses materiais, podem se citar as rochas, tijolos, vidros e certos plásticos os e borrachas que não são decompostos prontamente.

De acordo com Monteiro (2001), outra forma de caracterizar os resíduos sólidos é quanto a sua origem ou natureza, conforme a publicação elaborada pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (SEDU/PR). A origem é o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos para o poder público, no que tange ao seu recolhimento e sua destinação destes resíduos nos municípios brasileiros. Conforme esse critério, os diferentes tipos de lixo podem ser agrupados em cinco classes, descritas a seguir:

- Lixo doméstico ou residencial: São os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais.
- Lixo comercial: São os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvidas.
- Lixo público: São os resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, galhos, poeira, terra e areia, e também são aqueles resíduos descartados de forma irregular e indevida pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos.



Nas atividades de limpeza urbana, os tipos "doméstico" e "comercial" constituem o chamado "lixo domiciliar", que, junto com o lixo público, representam a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos nas cidades.

- Lixo domiciliar especial: Grupo que compreende os entulhos de obras, as pilhas e as baterias, as lâmpadas fluorescentes e os pneus. Observe que os entulhos de obra, também conhecidos como resíduos da construção civil, só estão enquadrados nessa categoria por causa da grande quantidade de sua geração e pela importância que sua recuperação e reciclagem vêm assumindo no cenário nacional.
- Entulho de obras: A indústria da construção civil é a que mais explora recursos naturais. Além disso, a construção civil também é a indústria que mais gera resíduos. No Brasil, a tecnologia construtiva normalmente aplicada favorece o desperdício na execução das novas edificações. Enquanto em países desenvolvidos a média de resíduos proveniente de novas edificações encontra-se abaixo de 100 kg/m<sup>2</sup>, no Brasil, esse índice gira em torno de 300 kg/m<sup>2</sup> edificado. Em termos de composição, os resíduos da construção civil são uma mistura de materiais inertes e não inertes, tais como concreto, argamassa, madeira, plásticos, papelão, vidros, metais, cerâmica e terra.
- Pilhas e baterias: As pilhas e baterias têm como princípio básico converter a energia química em energia elétrica utilizando um metal como combustível. Apresentando-se sob várias formas (cilíndricas, retangulares, botões), podem conter um, ou mais, dos seguintes metais: Chumbo (Pb), Cádmiio (Cd), Mercúrio (Hg), Níquel (Ni), Prata (Ag), Lítio (Li), Zinco (Zn), Manganês (Mn) e seus compostos. As substâncias das pilhas que contêm esses metais possuem características de corrosividade, reatividade e toxicidade e são classificadas como "Resíduos Perigosos – Classe I".
- Lâmpadas fluorescentes: O pó que se torna luminoso encontrado no interior das lâmpadas fluorescentes contém mercúrio. Isso não está restrito apenas às lâmpadas fluorescentes comuns de forma tubular, mas encontra-se

também nas lâmpadas fluorescentes compactas. As lâmpadas fluorescentes liberam mercúrio quando são quebradas, queimadas ou enterradas em aterros sanitários, o que as transforma em resíduos perigosos Classe I, uma vez que o mercúrio é tóxico para o sistema nervoso humano e, quando inalado ou ingerido, pode causar uma enorme variedade de problemas fisiológicos. Uma vez lançado ao meio ambiente, o mercúrio sofre uma "bioacumulação", isto é, ele tem suas concentrações aumentadas nos tecidos dos peixes, tornando-os menos saudáveis, ou mesmo perigoso se forem comidos frequentemente. As mulheres grávidas que se alimentam de peixe contaminado transferem o mercúrio para os fetos, que são particularmente sensíveis aos seus efeitos tóxicos. A acumulação do mercúrio nos tecidos também pode contaminar outras espécies selvagens, como os marrecos, as aves aquáticas e os outros animais (MONTEIRO, 2001).

- Pneus: São muitos os problemas ambientais gerados pela destinação inadequada dos pneus. Se deixados em ambiente aberto, sujeitos a chuvas, os pneus acumulam água, servindo como local para a proliferação de mosquitos. Se encaminhados para os aterros de lixo convencionais, provocam "ocos" na massa de resíduos, causando a instabilidade do aterro. Se destinados em unidades de incineração, a queima da borracha gera enormes quantidades de material particulado e gases tóxicos, necessitando de um sistema de tratamento dos gases extremamente eficiente e caro. Por todas essas razões, o descarte de pneus é, hoje, um problema ambiental grave ainda sem uma destinação realmente eficaz, a não ser o co-processamento (MONTEIRO, 2001).
- Lixo de fontes especiais: São resíduos que, em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final.

Na categoria de resíduos de fontes especiais, merecem destaque:

- Lixo industrial: São os resíduos gerados pelas atividades industriais. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, pois

elas dependem do tipo de produto manufaturado. Devem, portanto, ser estudados caso a caso. Adota-se a NBR 10004:2004 da ABNT para se classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe II A (Não-Inertes) e Classe II B (Inertes).

- Lixo radioativo: Assim considerados os resíduos que emitem radiações acima dos limites permitidos pelas normas ambientais. No Brasil, o manuseio, o acondicionamento e a disposição final do lixo radioativo ficam a cargo da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), autarquia federal ligada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).
- Lixo de portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários: Resíduos gerados tanto nos terminais, como dentro dos navios, aviões e veículos de transporte. Os resíduos dos portos e aeroportos são decorrentes do consumo de passageiros em veículos e aeronaves e sua periculosidade está no risco de transmissão de doenças já erradicadas no país. A transmissão também pode ocorrer através de cargas eventualmente contaminadas, tais como animais, carnes e plantas.
- Lixo agrícola: Formado basicamente pelos restos de embalagens impregnados com pesticidas e fertilizantes químicos, utilizados na agricultura, que são perigosos. Portanto o manuseio destes resíduos segue as mesmas rotinas e se utiliza dos mesmos recipientes e processos para o tratamento de resíduos considerados perigosos.
- Resíduos de serviços de saúde: Compreende todos os resíduos gerados nas instituições destinadas à preservação da saúde da população. Segundo a NBR 12.808 da ABNT, os resíduos de serviços de saúde seguem a classificação própria e devem ter tratamento especificado na referida norma.

A tabela a seguir demonstra uma classificação que define a responsabilidade pelo descarte e gerenciamento dos resíduos gerados:

**Tabela 2.1 - Responsabilidade pelos resíduos gerados**

<b>Origem do resíduo</b>	<b>Possíveis classes</b>	<b>Responsável</b>
– Domiciliar	II A	Prefeitura
– Comercial	II A ou II B	Prefeitura
– Industrial	I, II A ou II B	Gerador do resíduo
– Público	II A ou II B	Prefeitura
– Serviços de Saúde	I, II A ou II B	Gerador do resíduo
– Terminais Portuários, Rodoviários e Ferroviários	I, II A ou II B	Gerador do resíduo
– Agrícola	I, II A ou II B	Gerador do resíduo
– Entulho	II B	Gerador do resíduo

Fonte: Ambiente Brasil, 2011.

A gestão de resíduos sólidos, mais especificamente os resíduos industriais o gerador (produtor) é o responsável pelo resíduo durante todo o seu ciclo de vida, assim a preocupação com a disposição final deve contemplar não só a disposição dos resíduos da empresa, mas também com a disposição dos produtos que os consumidores compraram, principalmente se o produto contiver itens classificados como resíduo do tipo I conforme a NBR 10004 da ABNT.

Harrington e Knight (2001), define ainda que as organizações administram as questões ambientais de 6 maneiras distintas, classificadas como segue:

- Baseada em artifícios: conforme as restrições aumentam em determinadas localidades a empresa simplesmente muda o local de suas operações para locais em que as restrições são menores, essas novas localidades são denominadas “paraísos de poluição”.

- Baseada em respostas: a organização responde às questões ambientais conforme as informações que recebe. Normalmente, tem uma ação reguladora para cada fato ocorrido, não possuem planos ou programas de prevenção para as questões ambientais, usualmente são penalizadas e cumprem o que lhes é imposto. Para essas organizações a preocupação com a prevenção e meio ambiente é um custo indesejável de se fazer negócios.
- Baseada em conformidade: a organização tem um programa pronto para identificar requisitos reguladores; adotam medidas que os satisfaçam e, geralmente, tem medidas de controle adicionais, controla o risco e as responsabilidades de acordo com os requisitos legais. A preocupação com o ambiente é um custo planejado e, dependendo da localidade pode se tornar uma vantagem ou uma desvantagem competitiva para o negócio, considerando as diferentes legislações ambientais.
- Gestão ambiental: a organização gerencia, sistematicamente, suas questões ambientais, integrando-as com todas as interfaces do seu negócio. Identifica aspectos ambientais e os impactos de sua atividade, desenvolve as políticas, os objetivos e as metas ambientais alocando os recursos necessários para a sua implementação. A gestão ambiental é vista como um investimento e como uma forma de reduzir o custo das operações e aumentar a receita, normalmente adota os requisitos de desempenho reconhecidos internacionalmente.
- Prevenção da poluição: todas as ações da organização denotam preocupação com as questões ambientais, visando à redução do impacto ambiental na fonte, desenvolve produtos e processos, realiza a seleção de matéria-prima, da forma mais eficiente possível, visando reduzir o desperdício. O ambiente é uma fonte de renda e uma vantagem competitiva para a organização.
- Desenvolvimento sustentável: a organização considera o impacto social, ambiental e econômico em suas atividades, produtos e serviços. A gestão das questões ambientais é vista como responsabilidade social, moral e ética.

### 3 Certificação dos Sistemas de Gestão Ambiental

#### 3.1 Normas da série ISO 14000

Fogliatti (2008) relata que Organização Internacional de Normalização (ISO) é uma entidade não governamental, criada na Suíça em 1947, que tem o objetivo de propor normas que representem o consenso de diferentes países visando homogeneizar os conceitos referentes a assuntos específicos. Em relação à Gestão Ambiental começou a desenvolver a série ISO 14000 de normas voluntárias sobre sistemas de gestão ambiental em 1991.

Embora as primeiras normas da série só tenham sido publicadas em 1996, muitas organizações têm implementado o sistema utilizando os projetos desde meados de 1995. Alguns documentos serviram como base, por exemplo a BSI 7750 que era a norma britânica de Especificações para Sistemas de Gerenciamento Ambiental, sendo utilizada também a regulamentação voluntária do Plano de Ecogestão e Auditoria (EMAS) da Comunidade Européia, desde 1992.

De acordo com Harrington e Knight (2001), em 1991, com estímulo do Conselho Mundial de Empresas para o Desenvolvimento Sustentável, a ISO e a Comissão Internacional de Eletrotécnica (IEC), foi criado um grupo denominado de Grupo Assessor Estratégico sobre o Meio ambiente (SAGE), este grupo recomendou que a ISO estabelecesse um comitê técnico para desenvolver normas nas seguintes áreas:

- Sistemas de Gestão Ambiental.
- Auditoria Ambiental.
- Avaliação de Desempenho Ambiental.
- Análise de Ciclo de Vida (ACV).
- Rotulagem Ambiental.
- Aspectos Ambientais de Normas sobre Produtos.

Assim foi estabelecido o Comitê Técnico 207 e após várias reuniões culminou-se na publicação de seis documentos, dos quais, cinco se tornaram normas internacionais conforme a tabela abaixo:

**Tabela 3.1 – Algumas Normas da série ISO 14000**

ISO 14001	Sistemas de Gestão Ambiental – Especificação e Diretrizes para Uso.
ISO 14004	Sistemas de Gestão Ambiental – Diretrizes Gerais sobre Princípios, Sistemas e Técnicas de Apoio.
ISO 14010	Diretrizes para Auditoria Ambiental – Princípios Gerais
ISO 14011	Diretrizes para Auditoria Ambiental – Procedimentos de Auditoria – Auditoria de Sistemas de Gestão Ambiental.
ISO 14012	Diretrizes para Auditoria Ambiental – Critérios para Qualificação para Auditores Ambientais.

Fonte: MOURA, 2000.

As normas internacionais descritas já têm as suas traduções para serem utilizadas pelas organizações brasileiras por intermédio da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que é o órgão responsável pela normalização no Brasil, e também pela emissão das normas brasileiras, que nesse caso específico são as traduções das normas internacionais.

Posteriormente, Harrington e Knight (2001) relatam que após o lançamento dos seis documentos iniciais o Comitê Técnico 207, responsável por esta emissão, ocupou-se em produzir todos os 19 documentos que compõem a série ISO 14000 de normas de gestão ambiental. Além das 5 normas já citadas, as outras que compõem a série 14000 são:

- ISO 14015: Avaliação ambiental de locais e organizações;
- ISO 14020: Rótulos e atestados ambientais – Princípios gerais;
- ISO 14021: Rótulos e atestados ambientais – queixas autodeclaradas;

- ISO 14024: Rotulagens e atestados ambientais – Rotulagem ambiental tipo I;
- ISO 14025: Rotulagens e atestados ambientais – Rotulagem ambiental tipo III;
- ISO 14031: Avaliação de desempenho ambiental;
- ISO 14032: Avaliação de desempenho ambiental – Estudos de caso;
- ISO 14040: Análise do ciclo de vida – Princípios e diretrizes;
- ISO 14041: Análise do ciclo de vida – Definição do escopo e análise do inventário;
- ISO 14042: Análise do ciclo de vida – Avaliação de impacto;
- ISO 14043: Análise do ciclo de vida – Interpretação;
- ISO 14050: Vocabulário de gestão ambiental;
- Guia 64: Guia para inclusão de aspectos ambientais em normas sobre produtos;
- ISO 14061: Guia para orientar organizações florestais no uso das normas ISO 14001 e 14004.

De acordo com Moura (2000), vale ressaltar a diferença entre normalização e regulamentação, já que em alguns dos requisitos que envolvem a questão ambiental devem ser utilizados conforme a situação. A norma é um documento de caráter privado, elaborado voluntariamente por alguma entidade credenciada, que apresenta o consenso de um grupo sobre determinado assunto e que tem a sua adoção de forma voluntária pelas organizações. A regulamentação é definida pelo poder público e deve ser aplicada de maneira obrigatória, é imposta à sociedade como um todo e o não cumprimento dos regulamentos pressupõe sanções aos infratores.

O desenvolvimento das normas ambientais também se torna importante pelo fato dos impactos ambientais serem um tema cada vez mais relevante no mundo, com pressão para minimizar esse impacto oriundo de uma série de fontes: autoridades governamentais locais e nacionais, reguladores, associações comerciais, clientes, colaboradores e acionistas.

As pressões sociais também aumentam em função da crescente gama de partes interessadas, tais como os consumidores, as organizações ambientais e não



governamentais (ONGs), as universidades e os vizinhos. Sendo assim, a utilização de normas que especificam os requisitos mínimos que um bom sistema de gestão ambiental deve contemplar é relevante para todo e qualquer tipo de organização.

Fogliatti (2008) relata que a norma internacional ISO 14001, que é a norma que certifica a conformidade dos sistemas de gestão ambiental, possui 17 requisitos principais, apresentados a seguir:

- **Elaboração da política ambiental:** A definição de uma política ambiental pela alta administração torna público o comprometimento da organização com a gestão ambiental. Essa alta administração é composta por pessoas ou pela pessoa que é a responsável pela tomada das decisões estratégicas no âmbito organizacional. A política estabelece um senso geral de orientação, fixando princípios organizacionais de ação, ela deve ser composta pela missão, pela visão e pelos valores e crenças da organização.

Conforme Harrington e Knight (2001), a política ambiental definida de acordo com as características do negócio de cada organização a torna adequada aos impactos ambientais que suas atividades, produtos e serviços irão gerar. Para tanto é importante que sejam conhecidos quais são os aspectos ambientais significativos e principalmente que haja um comprometimento a gerenciar estes aspectos, a fim de se reduzir os impactos provocados.

O “aspecto” é definido pela NBR ISO14001: 2004 como “(...) elementos das atividades, produtos e serviços de uma organização que podem interagir com o meio ambiente”. O aspecto tanto pode ser uma máquina ou equipamento, como uma atividade executada por ela, ou por alguém que produza (ou possa produzir) algum efeito sobre o meio ambiente. Chamamos de “aspecto ambiental significativo” aquele aspecto que tem um impacto ambiental significativo.

Assim, de acordo com as referidas normas, podemos classificar os impactos ambientais em: adversos, quando trazem alguma alteração negativa para o meio; e benéficos, quando trazem alterações positivas para o meio. São considerados impactos ambientais significativos aqueles que por algum motivo são considerados

graves pela empresa de acordo com sua possibilidade de ocorrência, visibilidade, abrangência e/ou outros critérios que a empresa/indústria pode definir.

O processo de levantamento dos aspectos e impactos ambientais envolve as seguintes etapas:

- Identificação de aspectos e avaliação de impactos ambientais: cada um dos componentes dos meios físicos, biótico e antrópico são aspectos ambientais e os impactos são qualquer modificação no ambiente. Desta forma é de extrema importância a correta identificação dos aspectos ambientais que a organização utiliza bem como a correta avaliação dos impactos que cada um dos aspectos causa, esta identificação deve ser realizado com o envolvimento do maior número possível de pessoas que operam nos processos da organização. Tal procedimento gera um mapeamento que norteia todas as ações de relativas aos impactos gerados na empresa.
- Levantamento e cadastro de requisitos legais: a implantação de um sistema de gestão ambiental requer que seja realizado um levantamento de todos os instrumentos legais ambientais nos níveis municipal, estadual e federal e para algumas organizações até internacionais, bem como códigos industriais, normas voluntárias entre outros, todo esse material deve ser comunicado a todos os setores da empresa e atualizado continuamente. Tal requisito visa demonstrar que a empresa obedece a todos os requisitos legais para a operação de seu negócio.
- Definição de objetivos e metas: de acordo com a NBR ISO 14004:2004, os objetivos a serem definidos devem levar em consideração as características das atividades que são desenvolvidas na organização e os aspectos ambientais que estão sujeitos a perturbações. Os objetivos devem se desdobrar em metas, sendo que cada meta deve ter indicadores de desempenho e programas de ação devem ser elaborados para que tais metas sejam exequíveis.

Dias (2004) define ainda que os objetivos e metas ambientais devem ser estabelecidos com base na melhoria contínua do desempenho ambiental, levando em consideração, a legislação ambiental e regulamentações vigentes.

- Elaboração do programa de gestão ambiental: um programa de gestão ambiental é o desdobramento das metas em planos de ação, nos quais são definidos os responsáveis, os prazos e os recursos para que as metas sejam atingidas.
- Definição da estrutura do sistema de gestão ambiental e suas responsabilidades: as responsabilidades devem ser definidas para que os objetivos ambientais sejam alcançados, bem como as atividades necessárias e os recursos necessários para a realização das tarefas ambientais.
- Treinamento, conscientização e competências: todos os atores envolvidos de alguma maneira com a organização devem ser sensibilizados, conscientizados e treinados para que conheçam a relação que suas atividades rotineiras tem com o meio ambiente e, também, para que consigam identificar e resolver os problemas de forma eficiente, bem como qual o procedimento a ser adotado em caso de emergências ambientais.
- Estabelecimento de processo de comunicação interna: segundo Seifert (2005) *apud* Fogliatti (2008), a comunicação é uma forma como a organização promove e controla o fluxo de informações relacionadas a sua atuação. Hall (1984) *apud* Fogliatti (2008) define também que a comunicação deve ser o componente aglutinador do sistema, pois promove o conhecimento das atividades realizadas bem como o seu andamento, visando principalmente, nortear a tomada de decisões.
- Estruturação do sistema documental do sistema de gestão ambiental: de acordo com Viterbo Júnior (1998), a norma ISO 14001:2004 não exige a criação de um manual de gestão ambiental, no entanto, a sua adoção favorece a sistematização dos documentos que são obrigatórios, facilitando o seu controle e a sua localização. O sistema documental tem como finalidade principal sistematizar e

disponibilizar as informações permitindo assim uma padronização das atividades relativas ao sistema de gestão ambiental.

- Controle de documentos: os documentos gerados para o sistema de gestão ambiental devem ser controlados com a finalidade de facilitar a sua localização para revisão ou análise, além de ficar disponível para todas as partes interessadas e ainda assegurar que as versões dos documentos estejam atualizadas.
- Controle operacional: este requisito se relaciona com a operação da empresa, que deve ser monitorada, principalmente aqueles processos ou operações passíveis de causar impacto ambiental, tal controle normalmente é realizado por meio de indicadores de desempenho.
- Preparação e atendimento a situações de emergência: recomenda-se que os possíveis acidentes sejam identificados e que os planos de contingência sejam criados para diminuir os danos causados. Culey (1998) *apud* Fogliatti (2008), sugere que os atendimentos aos acidentes ou situações de emergência deva contemplar princípios como a orientação a novos empregados, avaliações de risco e treinamento; todas essas ações devem ser feitas periodicamente para que cada um dos atores envolvidos no processo estejam conscientes de suas responsabilidades em caso de acidentes.
- Realização de monitoramentos e medições: devem ser realizados, periodicamente, monitoramentos e medições, quando pertinentes, com instrumentos calibrados e apropriados. Os resultados devem ser comparados com os parâmetros da legislação e com a política da organização, a fim de se avaliar o desempenho ambiental. Para cada parâmetro verificado, deve haver um indicador de desempenho e uma meta associada.
- Não conformidade e ações corretivas e preventivas: para todos os problemas identificados, devem ser adotadas medidas para corrigir ou amenizar os efeitos causados que são as ações corretivas e a causa destes problemas deve ser

eliminada ou controlada, ações preventivas também devem ser implementadas para evitar que o problema volte a ocorrer, todo este processo deve ser registrado.

Tachizawa (2010) defende uma premissa que as organizações devem trabalhar os processos em vez de, simplesmente, proporcionar as respostas aos problemas encontrados; assim, nos casos de não conformidade, o que deve ser analisado com maior cuidado são esses processos e, necessariamente, não buscar somente os culpados pelos problemas ocorridos. Quando o processo é corrigido, o fato gerador de não conformidades cessa.

- Controle de registros: registros ambientais que incluem dados de treinamento, resultados de auditoria e análises críticas; devem ser mantidos de modo que permitam a sua integridade, bem como a sua pronta recuperação em caso de necessidade, com retenção por períodos pré- estabelecidos.
- Sistemática de auditorias: devem ser realizadas auditorias periódicas para a verificação das conformidades do sistema de gestão ambiental implantado, de acordo com as diretrizes estabelecidas para a gestão da organização.
- Análise crítica pela alta direção: periodicamente, devem ser realizadas análises críticas para avaliar os resultados do sistema de gestão ambiental, se o seu funcionamento está de acordo com os planos elaborados e, sempre que necessário considerar as mudanças da política ambiental, nos objetivos e nas metas da organização para garantir a melhoria contínua.

De acordo com Fogliatti (2008), a implantação de um sistema de gestão ambiental é uma das maneiras mais eficazes de se obter melhorias no desempenho ambiental de uma organização, principalmente por ser um processo pautado em quatro conjuntos de ações que são: a prevenção que consiste na antecipação dos problemas; a remediação, que é a previsão dos danos ocorridos; a recuperação dos danos causados em caso de falha das ações anteriores; e a educação pela formação, treinamento e conscientização das pessoas, transformando, assim a cultura da organização.

Harrington e Knight (2001) ressaltam que um bom sistema de gestão ambiental apresenta uma série de outras vantagens, desde que atenda ou supere os requisitos definidos pela ISO 14001:2004, entre as vantagens tem-se:

- Comunicação mais clara das expectativas da administração aos funcionários;
- Desempenho da organização bem mais previsível;
- Um sistema de gestão ambiental aceito internacionalmente;
- O sistema de gestão ambiental oferece uma base para melhoria organizacional de todas as atividades;
- Os erros são minimizados, porque grande parte dos processos é controlada de forma mais eficaz;
- O tempo de treinamento dos funcionários é mais bem aproveitado;
- O sistema de gestão ambiental economiza tempo, porque procedimentos das atividades mais importantes são gerados;
- Possibilita assegurar que ganhos com melhoria sejam captados e internalizados.

## 4 CERTIFICAÇÃO ISO 14001

No Brasil, segundo a Revista Meio Ambiente Industrial, em junho de 2010, havia 4 mil empresas certificadas em conformidade com a ISO 14001 nas diversas versões da norma e em diversos ramos de atividade. Contabilizaram-se todas as certificações desde a emissão da primeira versão da norma em 1996 (FAVERIN, 2010).

A referida norma foi desenvolvida com o objetivo de criar o equilíbrio entre a manutenção da rentabilidade do negócio e a redução do impacto ambiental, com o comprometimento de toda a organização. Com a implantação de um sistema de gestão ambiental, seguindo os seus requisitos, é possível que sejam atingidos ambos os objetivos.

Mesmo sendo uma norma de adesão voluntária, a certificação do sistema de gestão ambiental da organização, em conformidade com a ISO 14001:2004, significa que um organismo certificador reconhecido internacionalmente, avaliou e concluiu que esse sistema está de acordo com os requisitos definidos na referida norma. Harrington e Knight (2001) definem que a ISO 14001:2004 oferece total liberdade não só para a unidade organizacional que busca a certificação, como para qualquer tipo de atividade empresarial organizada que pode ser considerada capaz de implementar um sistema de gestão ambiental.

A certificação na ISO 14001 permite:

- Demonstrar, para reguladores e governo, um comprometimento em obter conformidade legal e regulatória;
- Demonstrar o seu comprometimento ambiental para todas as partes interessadas;
- Demonstrar uma abordagem inovadora e voltada para o futuro, para os clientes e para os futuros colaboradores;

- Aumentar o acesso a novos clientes e parceiros de negócios;
- Gerenciar melhor os riscos ambientais, agora e no futuro;
- Reduzir potencialmente os custos de seguros por responsabilidade pública;
- Melhorar a reputação da organização perante a sociedade;

Para certas organizações, existe a exigência de certificação por parte de seus clientes, normalmente grandes empresas, como as montadoras, que esperam que seus fornecedores adotem práticas ambientalmente amigáveis, e por meio de contratos de fornecimento, essas empresas podem requerer a certificação de acordo com a ISO 14001:2004, ou seja, se o fornecedor não for certificado não pode vender seus produtos para determinados clientes.

Harrington e Knight (2001) mencionam que a certificação não é exigida, mas se torna uma vantagem competitiva para as organizações, já que, cada vez mais, as organizações estão utilizando o certificado ISO 14001:2004 como um meio de identificar os fornecedores que possuem sistemas de gestão ambiental aceitável e tem incluído a exigência do certificado em suas solicitações de cotação.

Para Harrington e Knight (2001), alguns princípios importantes tornam a ISO 14001:2004 bastante atraente para as organizações. A voluntariedade de adesão a norma, a base sistêmica que o processo oferece e a sua flexibilidade são fatores que facilitam a certificação dos sistemas de gestão ambiental das organizações.

Harrington e Knight (2001) ressaltam ainda que a certificação não deva ser mais importante que o sistema de gestão ambiental da organização; a melhoria que é proporcionada pela implantação de um sistema de gestão baseado nos critérios da norma já se justifica pelo fato de ser uma ferramenta muito útil para o gerenciamento dos processos da organização.



## 5 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Decreto 7.404/2010 estabelece as normas para a execução da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) e institui o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos com os objetivos de apoiar, estruturar e articular as ações dos órgãos governamentais para cumprir as metas previstas. Esse comitê poderá convidar representantes de outros órgãos e criar grupos técnicos para auxiliarem na execução de suas competências. Também instituiu o Comitê orientador para Implantação dos Sistemas de Logística Reversa<sup>2</sup> que definirá as prioridades e o cronograma dos editais de propostas de acordos setoriais e suas revisões e os regulamentos dos termos de compromissos, promovendo estudos e medidas para desonerar as cadeias produtivas sujeitas à logística reversa. (HENDGES, 2011).

Hendges (2011) define que as responsabilidades compartilhadas entre as empresas, os governos e os consumidores são reafirmadas e a coleta seletiva considerada instrumento essencial para a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos, devendo ser implantada pelos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana. A logística reversa, que é o conjunto de ações, os procedimentos e os meios para viabilizar a restituição dos resíduos aos setores empresariais, serão implantados e operacionalizados através de acordos setoriais, expedição de decretos pelos poderes públicos ou termos de compromissos, devendo priorizar a participação de cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis.

De acordo com Hendges (2011) a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos devem observar as possibilidades de não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos e disposição adequada dos rejeitos. A

---

<sup>2</sup> Logística Reversa é o processo logístico de retirar produtos novos ou usados de seu ponto inicial na cadeia de suprimentos, como devoluções de clientes, inventário excedente ou mercadoria obsoleta, e redistribuí-los usando regras de gerenciamento dos materiais que maximizem o valor dos itens no final de sua vida útil original.

recuperação energética dos resíduos está prevista e será disciplinada através de ato conjunto dos Ministérios do Meio Ambiente, Minas e Energia e Cidades. Serão elaborados planos de gerenciamento de resíduos específicos, bem como planos nacionais, estaduais, regionais e de regiões metropolitanas, intermunicipais e municipais. Com exceção dos planos municipais, que devem ser atualizados em acordo com os planos plurianuais dos municípios, os outros têm horizonte de vinte anos de atuação e revisão a cada quatro anos. O plano nacional deve ser apresentado até junho/2011.

Ainda conforme Hendges (2001) será organizado um cadastro nacional dos operadores de resíduos perigosos e as empresas que operam esses resíduos precisam elaborar um plano de gerenciamento adequado, observando as exigências e normas técnicas específicas. Também foi instituído o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), que será responsável por coletar, organizar e disponibilizar as informações à sociedade, possibilitando a avaliação da eficiência e a adequação das ações desenvolvidas. A educação ambiental é incentivada com objetivos de aprimorar os conhecimentos, os comportamentos e os valores relacionados com a gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. Também estão previstos recursos, financiamentos, incentivos fiscais e outras formas de apoio, inclusive, o pagamento por serviços ambientais.

## 6 FERRAMENTAS PARA REDUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 6.1 4 R's

Um dos princípios para uma boa gestão ambiental é o completo gerenciamento dos resíduos gerados na organização. Dias (2004) afirma que é preciso viabilizar o desenvolvimento de sociedades sustentáveis e a educação ambiental é o principal instrumento para processar essas transformações, além de buscar um novo estilo de vida baseado em uma ética global, é preciso resgatar e criar novos valores e repensar os hábitos de consumo.

Os chamados 3 R's que mais recentemente se tornaram 4, buscam promover as seguintes ações:

- Reduzir o consumo;
- Reutilizar os materiais;
- Reciclar e “*preciclar*”;
- Reeducar.

Reduzir o consumo significa diminuir a quantidade de lixo residual que produzimos. Os consumidores devem adotar hábitos de adquirir produtos que sejam reutilizáveis, como exemplo: guardanapos de pano, sacos de pano para fazer suas compras diárias, embalagens reutilizáveis para armazenar alimentos ao invés dos descartáveis. Na indústria, os projetos de novos produtos devem considerar a geração de resíduos e a redução da matéria prima utilizada com a principal finalidade de reduzir o consumo dos recursos naturais. Viterbo Júnior (1998) afirma que as organizações também devem reduzir a geração dos resíduos principalmente por meio da melhoria de seus processos.

Reutilizar os materiais: Uma grande parte dos nossos resíduos pode ser reaproveitada. Assim como na redução, há que se pensar sobre os materiais manuseados diariamente, se estes podem ser aproveitados de outra maneira. O

conceito de reutilizar também se aplica as matérias primas obsoletos e resíduos gerados, além da recuperação de itens que ainda podem ser utilizados, desta forma evitar a produção excessiva de lixo, também aumenta o tempo de ciclo de vida de alguns produtos.

Tochetto (2005) define a reciclagem como o processo de refazer o ciclo; trazer de volta à origem, sob a forma de matérias-primas, materiais que se degradam facilmente ou que podem ser reprocessados, mantendo suas características básicas, na intimidade deste conceito está implícito a importância do ato de planejamento de produto.

Para Viterbo Júnior (1998) a reciclagem é uma das alternativas para o tratamento do lixo urbano que contribui diretamente para a conservação do meio ambiente. Ela trata o lixo já selecionado como matéria prima que é reaproveitada para fazer novos produtos, tal pratica tem como consequências diretas a redução do resíduo enviado para os aterros sanitários, a diminuição da extração de recursos naturais e principalmente o aumento da conscientização dos cidadãos a respeito dos resíduos descartados.

Conforme Dias (2004), o processo de reciclagem além de preservar o meio ambiente também gera riquezas. Os materiais mais reciclados são o vidro, o alumínio, o papel e o plástico. Esta reciclagem contribui para a diminuição significativa da poluição do solo, da água e do ar. Muitas indústrias estão reciclando materiais como uma forma de reduzir os custos de produção.

Outro benefício da reciclagem é a quantidade de empregos gerados nas grandes cidades. Muitos desempregados estão buscando trabalho neste setor e conseguindo renda para manterem suas famílias. Cooperativas de catadores de papel e alumínio já são uma realidade nos centros urbanos do Brasil.

“*Preciclar*” ou a “*preciclagem*” é um termo adotado ao processo de dar preferência a produtos que não agridem o meio ambiente. Segundo DIAS (2004), a “*preciclagem*” ocorre quando os consumidores dão preferência a produtos que comprovadamente exibam cuidados com o meio ambiente. Com consumidores

agindo assim, as indústrias são estimuladas a investir na evolução de seus produtos, tornando-os ambientalmente corretos.

De acordo com Tochetto (2005) a hierarquia dos R's segue o princípio de evitar a geração, posteriormente a reutilização ou reuso e, por último, a reciclagem. O que significa colocar em prática a desejável política dos "3 Rs" (Reduzir, Reusar e Reciclar) e não continuar produzindo e gerando mais resíduos, deixando que "alguém" assuma a responsabilidade de tratar e dispor adequadamente. A geração de resíduos representa perdas no processo, ineficiência produtiva e custos ambientais de gerenciamento. Por esta razão, o estabelecimento de estratégias de prevenção vai ao encontro dos princípios de proteção ambiental e de sustentabilidade.

Ainda segundo Tochetto (2005) reeducar tem o objetivo de disseminar a educação ambiental para a autossustentabilidade do nosso planeta objetiva alertar as pessoas para tomarem pequenas atitudes no seu dia-a-dia de forma a minimizar os impactos poluentes gerados.

Ter consciência da importância de diminuir a geração de lixo, não desmatar, não poluir as águas, praticar a coleta seletiva e evitar o desperdício em geral são pequenas atitudes que cada um pode praticar e ensinar. Precisamos nos reeducar.

Atitudes como jogar o lixo no lixo; classificar o lixo gerado, não desperdiçar água e energia elétrica fazem parte desta reeducação, que deve ser disseminada nas escolas e organizações.

## **6.2 Coleta Seletiva**

De acordo com Silva (2003), a coleta seletiva é definida como a etapa entre a separação de materiais e o processo industrial de reciclagem, consiste na separação e recolhimento de materiais potencialmente recicláveis como: papéis, plásticos, vidros, metais e biodegradáveis. O sucesso de qualquer programa de coleta seletiva

está diretamente ligado à educação ambiental, que busca atrair através da informação, sensibilização, participação e responsabilização, o gerador de resíduos, que é o cidadão, para que o mesmo perceba seu verdadeiro papel neste contexto.

Segundo Dias (2004), a coleta seletiva gera um benefício muito importante por meio da reciclagem que é a recuperação de recursos naturais (matéria prima) por meio da reutilização dos resíduos selecionados para reutilização ou reprocessamento.

Silva (2003) relata que os objetivos da coleta seletiva além da adequada destinação dos resíduos urbanos tem papel fundamental na geração de empregos e renda e no desenvolvimento das cooperativas e empresas recicladoras. A coleta seletiva é primordial para que a reciclagem, que é uma das ações notadamente importantes para a preservação ambiental, seja realizada com sucesso.

De acordo com Silva (2003) outro aspecto importante da separação dos resíduos sólidos é a conservação das características dos resíduos coletados, fato que torna todo o processo de reciclagem mais eficiente.

## **7 TRATAMENTO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS**

Segundo a definição de Viterbo Júnior (1998) basicamente todos os resíduos sólidos podem ser aterrados em aterro industrial, incinerados ou tratados por co-processamento. Cada uma das destinações dependerá da classificação que o resíduo recebeu conforme a ABNT NBR 10004:2004 Resíduos sólidos – Classificação; e também da maneira que a organização decidir tratar os seus resíduos.

### **7.1 Aterros Industriais**

Viterbo Júnior (1998) se refere aos aterros industriais como sendo uma forma de disposição de resíduos no solo que, fundamentada em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, garantem um confinamento seguro em termos de poluição ambiental e proteção à saúde pública. Os aterros podem ser denominados de sanitários quando projetados especialmente para a disposição de resíduos urbanos e industriais.

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE – 2010; aterro sanitário pode ainda ser definido como o local utilizado para disposição final do lixo, onde são aplicados critérios de engenharia e normas operacionais específicas para confinar os resíduos com segurança do ponto de vista do controle da poluição ambiental e proteção à saúde pública.

## 7.2 Incineração

Conforme relata Viterbo Júnior (1998) a incineração é o método de disposição de resíduos em que se utiliza a decomposição térmica via oxidação, com o objetivo de tornar o resíduo menos volumoso, menos tóxico ou atóxico ou ainda eliminá-lo.

De acordo com o site econews (<http://www.ecolnews.com.br/lixo.htm>. acesso em 04 mar. 2011) a incineração é um processo que demanda custos bastante elevados e a necessidade de um controle de emissão de gases emitidos durante o processo de queima dos resíduos. Um fator importante a ser considerado para a incineração é a composição dos resíduos, que atualmente é tem uma grande parcela de produtos químicos e plásticos, que torna o processo mais caro e gera subprodutos mais tóxicos dos que os resíduos originais.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE – 2010; define ainda que a incineração seja o processo de queima do lixo, através de incinerador ou queima a céu aberto. O incinerador é uma instalação especializada onde se processa a combustão controlada do lixo, entre 800 °C e 1200 °C, com o objetivo de transformá-lo em matéria estável e inofensiva à saúde pública, reduzindo seu peso e volume. Na queima a céu aberto há a combustão do lixo sem nenhum tipo de equipamento, o que resulta em produção de fumaça e gases tóxicos.

No Brasil, a legislação que define as regras para a incineração dos resíduos sólidos é a Lei nº 12.305/2010: Política Nacional dos Resíduos Sólidos; a Resolução nº 316/2002 do CONAMA que regulamenta o processo de incineração e seus limites de emissão, permite incinerar resíduos urbanos, hospitalares, industriais e cadáveres Resolução nº 316/2002 do CONAMA: regulamenta o processo da incineração e seus limites de emissão e a NBR 11175 – Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenho.



### 7.3 Co-processamento

Conforme o site de empresa fabricante de cimento (<http://www.caue.com.br/Institucional/Paginas/co-processamento.aspx>. Acesso em 02 maio. 2011) os resíduos industriais de natureza diversificada têm contribuído como fontes de substituição de combustível em fornos rotativos de produção de clínquer (cimento) de suas unidades de fabricação, visando também uma recuperação de recursos e não uma simples operação de destruição desses resíduos, já que são economizados os combustíveis comumente utilizados.

De acordo ainda com as informações dos sites dos fabricantes de cimento, co-processamento é a destruição térmica de resíduos em fornos de clínquer devidamente licenciados para esse fim, normalmente instalados nas indústrias fabricantes de cimento. O co-processamento utiliza o conteúdo energético da decomposição de resíduos gerados na produção e contribui para a economia de combustíveis convencionais, como gás ou coque de petróleo.

Os resíduos sólidos são utilizados “*in natura*” ou misturados entre si e preparados (“*blend*”) para substituição de matéria-prima / combustível. É preciso fazer uma mistura única para o resíduo ser processado.

Conforme Tochetto (2005) o co-processamento é o único método de destinação final no mercado que não gera subprodutos. Todo resíduo que entra no forno é termicamente destruído e incorporado após se tornarem inertes no clínquer.

Segundo Monteiro (2008) os resíduos industriais de natureza diversificada têm contribuído como fontes de substituição de combustível em fornos rotativos de produção de clínquer das unidades de fabricação de cimento, visando uma recuperação de recursos ao invés de uma simples operação de destruição desses resíduos.

A alta temperatura, turbulência e tempo de residência no forno são fatores suficientes para destruição total do resíduo e garantem que a qualidade não será comprometida.

O transporte deve ser obrigatoriamente feito por um transportador licenciado, com motorista autorizado, e o armazenamento depende da especificação físico química do resíduo e do espaço que o gerador possui para tal fim.

Tochetto (2005) relata também que o co-processamento surgiu por conta da demanda de energias alternativas com menor custo, além de ser uma forma ambientalmente correta e de menor custo à sociedade para destinação dos resíduos. Na Europa, a técnica existe desde a década de 70. No Brasil, a primeira legislação que trata do assunto é de 1988, e as empresas começaram a co-processar a partir de meados da década de 90.

A legislação sobre o assunto no Brasil existe desde a década de 80. Temos órgãos federais e estaduais responsáveis por autorizar e fiscalizar a prática. Todo estado tem seu órgão ambiental, alguns com legislação própria e mais restritiva. Porém, em linhas gerais, a legislação que norteia a técnica é a CONAMA 264.

Não é qualquer resíduo que pode ser incinerado. Os resíduos passíveis de co-processamento estão dispostos no CONAMA 264 de 26/08/99, atualizado no ano de 2004, e nas respectivas legislações estaduais. Não podem ser co-processados resíduos radioativos, explosivos, domiciliares brutos, resíduos do serviço de saúde classe A e agrotóxicos.

A empresa que não seguir a legislação é multada e, dependendo da gravidade, pode perder a licença de operação da fábrica.

A legislação vigente regulamenta a adoção dessa técnica apenas em fornos de clínquer, que oferecem as condições necessárias para a destruição total dos resíduos.

Monteiro (2008) afirma ainda que esta atividade possa ser interessante no momento em que não cause impactos ambientais, não afete as condições de segurança e saúde pública das populações vizinhas, não cause prejuízo aos equipamentos da unidade e finalmente não contamine o cimento produzido.

## **8 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DO SENAI FRANCA**

### **8.1 Contexto Histórico**

O SENAI estabeleceu-se em Franca em 1974. Evoluiu de Centro de Treinamento a Centro de Formação Profissional. Mudando de prédio, ampliou sua ação para dar atendimento à crescente industrialização da cidade e região. Em março de 1998, a Escola conquistou o título de Centro Nacional de Tecnologia em Calçados – Categoria Bronze. Em 2003, a Escola recebeu a certificação da Norma ISO 9001:2000 na área da educação. Tendo como base a premissa da melhoria contínua e participando de um projeto piloto lançado pelo SENAI-SP, a unidade passa a incorporar um Sistema de Gestão Ambiental integrado ao Sistema de Gestão da Qualidade, em dezembro de 2008 a Escola tem seu sistema de Gestão Ambiental certificado em conformidade com a ISO 14001:2004.

### **8.2 Missão e Política da Qualidade e Meio Ambiente**

A missão do SENAI-SP é: Promover a educação profissional e tecnológica, a inovação e a transferência de tecnologias industriais, contribuindo para elevar a competitividade da indústria brasileira.

A Política da Qualidade e Meio Ambiente definida pela alta direção da organização descrita a seguir foi elaborada a partir da integração dos sistemas de gestão da qualidade e ambiental, descrita a seguir:

“O SENAI-SP, no cumprimento da sua missão, promove o contínuo aprimoramento dos serviços educacionais e tecnológicos, direcionando esforços para:

- Atendimento à legislação aplicável aos seus processos e serviços;

- Preservação do meio ambiente por meio da preservação à poluição e do uso consciente de recursos;
- Manutenção de ambientes de trabalho adequados e seguros;
- Atendimento das necessidades e expectativas dos clientes;
- Desenvolvimento contínuo dos recursos humanos.”

A partir da Missão e da Política da Qualidade e Meio Ambiente, foram desdobrados 6 grupos de objetivos e metas para a qualidade e meio ambiente conforme segue:

- I. Melhoria Contínua: melhorar continuamente o desempenho do processo educacional com base nas variáveis de controle estabelecidas.
  - Meta corporativa: obter anualmente, taxa de crescimento, no mínimo, em 80% das variáveis de controle estabelecidas.
- II. Controle da Poluição e Destinação dos Resíduos: controlar o volume de resíduos gerados no SENAI-SP.
  - Meta corporativa: controlar e promover melhorias nos programas para redução de resíduos; reduzir o volume de resíduos perigosos gerados; redução ou substituição de produtos com substâncias restritivas, por materiais alternativos, quando aplicável; realizar coleta seletiva, reciclagem e destino adequado para os resíduos.
- III. Controle do Consumo de Recursos Naturais: reduzir o uso de recursos naturais em níveis compatíveis aos processos da organização.
  - Meta corporativa: manter e aprimorar programa de controle e a redução de recursos naturais (água, energia elétrica e papel).
- IV. Prevenção de Acidentes no Trabalho: reduzir o número de acidentes no trabalho, com afastamento, envolvendo funcionários, alunos e terceiros.
  - Meta corporativa: reduzir em 10%, em relação ao ano anterior, o número de acidentes com afastamento; realizar pelo menos 20% das ações previstas no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA.
- V. Foco no Cliente: melhorar continuamente o atendimento ao cliente.
  - Meta corporativa: manter índice médio de satisfação do cliente acima de 90%; tratar 100% das reclamações dos clientes.

VI. Desenvolvimento de Recursos Humanos: promover a capacitação e atualização dos funcionários em atendimento ao Programa de Desenvolvimento de Pessoal.

- Meta corporativa: realizar, no mínimo, 70% dos treinamentos previstos no Programa de Desenvolvimento de Pessoal – PDP.

A organização mantém um Sistema de Gestão Ambiental de modo a assegurar que os impactos ambientais e significativos decorrentes de suas atividades, produtos e serviços atendam aos requisitos legais e outros, aos objetivos e metas e programas ambientais e à política ambiental corporativa.

O sistema de gestão ambiental do SENAI Franca, cumpre todos os requisitos especificados na ISO 14001:2004, tanto que conforme mencionado teve seu sistema certificado em 2008. Como um dos objetivos do trabalho é relatar as práticas consideradas ambientalmente corretas de acordo com a norma citada, demonstraremos alguns dos aspectos mais críticos apontados na organização.

### **8.3 Requisitos Legais**

Todos os requisitos legais das atividades, produtos e serviços tem uma sistemática própria definida por meio de procedimentos documentados na organização, tal prática visa garantir que nenhum dos requisitos legais especificados deixe de ser plenamente atendido. Desta forma toda a legislação aplicável é verificada na execução de todas as atividades da Escola, este é considerado um dos pontos críticos no caso de certificação, tendo em vista que a legislação é muito ampla e muda de região para região.

Os resíduos foram todos listados e avaliados na Planilha de Avaliação de Significância Ambiental, que define qual o aspecto e qual o impacto que cada tipo de resíduo provoca, bem como a legislação aplicável e qual o tipo de controle disponível.

Algumas práticas adotadas no tratamento de resíduos estão descritas no Manual de Gestão Ambiental – MGA-604-001 v. 06, que é o documento interno que norteia todo o sistema de gestão ambiental, a seguir o tratamento dado as principais tipos de resíduo da organização.

- Resíduos de construção civil: quando houver necessidade de descarte deste tipo de resíduo será feito por meio de caçambas e será solicitado à empresa que faz o descarte a apresentação do registro de depósito com autorização do órgão ambiental e mantida uma cópia do documento na organização para fins de comprovação da atividade.
- Restos de alimentos: em relação aos alimentos descartados na cantina da unidade, é feita doação dos mesmos para alimentação de animais (suínos), tal prática visa contribuir para o aumento da vida útil do aterro sanitário da cidade, porém quem recolhe os restos de alimentos assina um termo de responsabilidade que fará a pasteurização (aquecimento acima 70° C) destes restos antes de fornecer aos animais.
- Latas de alumínio, Papel, Plástico e vidro (coleta seletiva): após mensuração dos resíduos devidamente selecionados é feita doação para entidade assistencial da cidade (Pastoral do Menor) mediante recibo, tal instituição procede a venda deste itens que são normalmente destinados para a reciclagem.
- Condicionadores de ar: quando da contratação de empresas para manutenção dos equipamentos de ar condicionado, deve considerar que tal instituição seja cadastrada junto ao IBAMA, para fins de comprovação de sua adequação ao Protocolo de Montreal.
- Lâmpadas fluorescentes e vapor de mercúrio: as lâmpadas inservíveis são acondicionadas em recipiente próprio, que garante a integridade das lâmpadas, inclusive dos terminais elétricos e após é feita a coleta por empresa especializada em descontaminação e reciclagem de lâmpadas, que

posteriormente emite o certificado de descontaminação de lâmpadas de acordo com as quantidades enviadas.

- Aparas de couro curtidas ao cromo e aparas de solado de poliuretano (PU): os materiais são armazenados separadamente e após atingir determinada quantidade (7.000 Kg), é feito o transporte para Aterro para Resíduos Classe I – Perigosos, posteriormente são emitidos pelas empresas contratadas o Certificado de Descarte de Couros e/ou Plásticos e/ou Poliuretano e também a Declaração de Disposição do Resíduo Classe I.

O mesmo procedimento é adotado para todos os demais resíduos classificados como perigosos, ou seja, após armazenamento de quantidade que justifique a contratação de transporte os mesmos são enviados para o aterro para resíduos perigosos, observando todas as exigências legais como o Manifesto de Transporte Rodoviário – MTR, o Certificado de Aprovação para Disposição de Resíduo Industrial – CADRI e demais documentos que comprovem a correta disposição do resíduo.

Existem ainda procedimentos para a disposição de óleos em geral (comestível, lubrificantes, refrigerantes), pilhas e baterias, toalhas contaminadas com óleos, todos mencionados no documento já citado que é o Manual de Gestão Ambiental – MGA-604-001 v. 06.

Assim verifica-se que é possível fazer um gerenciamento dos resíduos de forma consciente e que seja considerada ambientalmente correta, mesmo que isto incorra em custos maiores, porém o ganho ambiental proporcionado por tais práticas é de certa forma um fator compensador do aumento nos custos.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todo o contexto exposto a preocupação das organizações com a gestão do meio ambiente deve considerar principalmente como os resíduos gerados serão tratados e dispostos no ambiente. Deve ser considerada uma maneira de garantir que a qualidade de vida das pessoas não será afetada e que os recursos naturais não sejam explorados até ficarem totalmente exauridos.

O contexto histórico demonstra que cada vez mais que as questões ambientais são contempladas tanto pelo poder público quanto pela sociedade em geral, a elaboração de normas e leis que contemplam o meio ambiente e regulam como as organizações devem agir para tratar as questões que envolvem principalmente a geração de resíduos estão se tornando cada vez mais rígidas, justamente pelos problemas que já são encontrados em vários locais do planeta.

Mais do que uma questão técnica, o gerenciamento dos resíduos deve fazer parte de um processo maior que envolva as pessoas e as torne agentes de mudança e assim desenvolver melhores condições de vida para todos os seres do planeta. A adoção de normas que estabelecem requisitos mínimos de desempenho ambiental além de servir como um roteiro para a implantação eficiente de um bom sistema de gestão ambiental também servem para que ocorra um reconhecimento das práticas adotadas pelas organizações com a finalidade de promover a gestão ambiental, tanto para as empresas que buscam as certificações bem como as que adotam a normatização somente para comparar o seu desempenho ambiental.

A utilização de ferramentas e técnicas para a redução, reutilização e reciclagem dos materiais deve ser contemplada desde a concepção dos projetos de produtos, visando principalmente tornar as empresas mais competitivas na questão ambiental.

As formas de tratamento dos resíduos nem sempre serão 100% eficazes, mas as organizações têm que viabilizar a disposição final de seus resíduos, mesmo que tal fato incorra em maiores custos de produção, os consumidores normalmente estão dispostos a assumir estes custos, desde que o meio ambiente realmente seja beneficiado pela boa gestão dos resíduos.

Durante o trabalho ficou evidente que se a legislação e as normas forem aplicadas de acordo com o que é preconizada em cada um dos regulamentos, a produção industrial fica nitidamente comprometida, já que muitas organizações ainda não conseguem cumprir todos os requisitos especificados.

Finalmente, o que devemos considerar é que os geradores de resíduos sejam incentivados cada vez mais a promover a não geração e a minimização dos resíduos. A política de diminuição da geração na fonte deve ser amplamente difundida e praticada, da mesma forma que outras práticas adotadas pelas empresas como melhoria de processos e aumento de produtividade são incentivadas. Em função desta visão prevencionista, Tochetto (2005) *apud* Carvalho (2003) afirma que a melhor forma de tratar os resíduos é não gerá-los.

O exemplo citado da Escola SENAI de Franca – SP é uma das formas que podemos verificar como o tratamento dos resíduos pode ser feito de maneira responsável e consciente e independentemente de qualquer tipo de certificação o mais importante é a preocupação com a sustentabilidade e o meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistemas de Gestão Ambiental – Especificação e Diretrizes para Uso**: NBR ISO 14001:2004. São Paulo, 2004.

\_\_\_\_\_. **Sistemas de Gestão Ambiental – Diretrizes Gerais sobre Princípios, Sistemas e Técnicas de Apoio**: NBR ISO 14004:2004. São Paulo, 2004.

\_\_\_\_\_. **Resíduos Sólidos – Classificação**: NBR 10004:2004. São Paulo, 2004.

AGENDA 21. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD)**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em <<http://www.ambiente.sp.gov.br/agenda21.php>>. Acesso em: 07 fev. 2011.

ANDRADE, O. B.; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A. B.. **Gestão Ambiental**: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Makron Books, 2000.

BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BELLIA, V. **Introdução à economia do meio ambiente**. Brasília: IBAMA, 1996.

BUARQUE, C. Teoria Econômica e Meio Ambiente. In: **Textos Básicos**. 46ª Semana Oficial da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia; 1989 Nov 21-25; Salvador, Brasil; 1989. p.65-80.

BOFF, L. **Saber cuidar**: Ética do humano—compaixão pela terra. Petrópolis: Vozes, 1999.

CAJAZEIRA, J.E.R. **ISO 14001 Manual de Implantação**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1977.

CULTRI, C.N.; MANFRINATO, J. W. S.; RENÓFIO, A. Resíduos sólidos do setor coureiro-calçadista e os fundamentos para a Produção mais Limpa. **XIII SIMPEP**. Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006. Disponível em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_13/artigos/1060.pdf](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1060.pdf)> Acesso em: 8 maio. 2011.

DERÍSIO, J. C. **Introdução ao Controle de Poluição Ambiental**. 2. Ed. São Paulo: Signus, 2000.

DIAS, G. F. **Ecopercepção**: um resultado didático dos desafios socioambientais. São Paulo: Gaia, 2004.

DIAS, S. M. F. **Avaliação de programas de Educação Ambiental voltados para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.** São Paulo. Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da USP. 2003.

DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na Empresa.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

FAVERIN, V. Homenagem às empresas certificadas destacaram a conformidade ambiental, princípio fundamental para o desenvolvimento sustentável. **Revista Meio Ambiente Industrial**, ano XV, Ed.85, p. 34-42, maio/junho 2010.

FOGLIATTI, M. C. et al. **Sistema de gestão ambiental para empresas.** Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

FURTADO, A. Ecologia e desenvolvimento: os desafios da atual crise mundial. **Ciência e Ambiente.** São Paulo, v. 3, p.15-29, 1991.

HARRINGTON, H. J.; KNIGHT, A. **A Implementação da ISO 14000:** Como Atualizar o Sistema de Gestão Ambiental com Eficácia. São Paulo: Atlas, 2001.

IBGE, **Diretoria de Pesquisas, Departamento de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.** 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/ibge/estatistica>>. Acesso em 15 fev 2011.

KRAEMER, M. E. P. **A questão ambiental e os resíduos industriais.** Disponível em: <<http://br.monografias.com/trabalhos/residuos-industriais/residuos-industriais.shtml>>. Acesso em 4 maio. 2011.

MONTEIRO, J.H. P., *et al.* Coordenação Técnica: ZVEIBIL. V. Z. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MONTEIRO, L. P. C.; MAINIER, F. B. Queima de pneus inservíveis em fornos de clínquer. **ENGEVISTA**, v. 10, nº. 1, p. 52-58, junho 2008.

MOURA, L. A. A. **Qualidade e Gestão Ambiental:** Sugestão para Implantação das Normas ISO 14.000 nas Empresas. 2 Ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2000.

SANTOS, A. R. P. et al. **Contabilidade ambiental: uma contribuição da ciência contábil.** (S.D.) Disponível em: <[http://www.ead.fea.usp.br/semead/9semead/resultado\\_semead/trabalhosPDF/47.pdf](http://www.ead.fea.usp.br/semead/9semead/resultado_semead/trabalhosPDF/47.pdf)>. Acesso em: 15 fev 2011.

SILVA, E. M. T. et al. **Planejamento como instrumento de implementação da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos.** XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção - Ouro Preto, MG, 21 a 24 de out de 2003

TACHIZAWA, T. **Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa:** Estratégias de Negócios Focadas na Realidade Brasileira. 6ª Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

THIEMANN, F. T. S. et al. Roteiro. **Módulo – Resíduos Sólidos Domiciliares**. CDCC - Centro de Divulgação Científica e Cultural. São Carlos, 2006.

TOCHETTO, M. R. L. **Gerenciamento de resíduos sólidos industriais**. Universidade Federal de Santa Maria - Departamento de Química – CCNE. 2005.  
Disponível em:  
<<http://marta.tocchetto.com/site/?q=system/files/Gest%C3%A3o+Ambiental+-+Parte+1.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2011.

VITERBO JÚNIOR, E. **Sistema Integrado de Gestão Ambiental**. São Paulo: Aquariana, 1998.

Ambiente Brasil. **RESPONSABILIDADE PELOS RESÍDUOS GERADOS**. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em 15 dez. 2011.

**CO-PROCESSAMENTO**. Disponível em:  
<<http://www.caue.com.br/Institucional/Paginas/co-processamento.aspx>>.  
Acesso em: 02 maio 2011.

**COPROCESSAMENTO**. Disponível em:  
<<http://www.votorantimcimentos.com.br/Responsabilidade/Coprocessoamento.htm>>.  
Acesso em: 02 maio 2011.

**CO-PROCESSAMENTO**. <<http://www.essencis.com.br/solucoes-ambientais/tratamento-e-destinacao-de-residuos/co-processamento>>.  
Acesso em: 20 maio 2011.

**REDUZIR, REUTILIZAR E RECICLAR**. Disponível em:  
<<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/meio-ambiente-reciclagem/reduzir-reutilizar-reciclar.php>>. Acesso em: 20 maio 2011.

**RESÍDUOS SÓLIDOS**. Disponível em:  
<[http://www.cdcc.usp.br/maomassa/livro09/residuos\\_solidos.pdf](http://www.cdcc.usp.br/maomassa/livro09/residuos_solidos.pdf)>. Acesso em: 20 abr 2011.

HENDGES, A. S. **POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**. Disponível em:  
<<http://www.ecodebate.com.br/2011/03/11/regulamentacao-da-politica-nacional-de-residuos-solidos-lei-12-3052010-artigo-de-antonio-silvio-hendges/>>.  
Acesso em: 14 de maio 2011.