

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

Cristianne Vanessa Maurício de Souza

Proposta de protocolo para auditoria ambiental de qualificação de fornecedores de serviços ambientais críticos: o caso dos aterros industriais.

São Paulo

2006

CRISTIANNE VANESSA MAURÍCIO DE SOUZA

Proposta de protocolo para auditoria ambiental de qualificação de fornecedores de serviços ambientais críticos: o caso dos aterros industriais.

Dissertação apresentada ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT, para obtenção do título de Mestre em Tecnologia Ambiental.

Área de concentração: Gestão Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Ângelo José Consoni

São Paulo

2006

AGRADECIMENTOS

Muitos amigos contribuíram e estimularam o desenvolvimento desta pesquisa. Alguns até sem perceber, mas todos, de uma maneira ou outra, colaboraram.

À minha mãe Elizabeth, minha irmã Priscilla e minha querida avó Luiza, pelo estímulo e constante incentivo para a realização desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Ângelo José Consoni, meu orientador acadêmico, que conduziu com competência profissional, a execução da pesquisa, contribuindo de forma efetiva com seus ensinamentos oportunos, sempre confiante no êxito da pesquisa.

Aos professores do curso de Mestrado em Tecnologia Ambiental do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT.

Aos meus amigos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT.

Aos meus amigos de trabalho pela ajuda e paciência, nos momentos de tensão durante a elaboração da pesquisa.

A um grande amor que muito me marcou nestes anos dedicados à elaboração desta pesquisa, colaborando com suas idéias e me orientando nos momentos de dificuldade, muitas vezes por meio de bibliografias e outros artigos para desenvolvimento da mesma.

RESUMO

A pesquisa baseou-se na revisão da literatura e na interpretação de questionários de avaliação de fornecedores de serviços ambientais críticos obtidos de treze empresas pesquisadas. A partir da contextualização do empreendimento aterro industrial e conhecimento dos sistemas operacionais e critérios referentes ao Sistema de Gestão Ambiental, foram identificadas, avaliadas e definidas as questões necessárias à elaboração do protocolo. A avaliação dos questionários obtidos pela pesquisa demonstrou que: (i) houve ligeira prevalência da utilização de protocolo com atribuição de pontuação numérica; (ii) a estrutura e os requisitos estão fortemente vinculados ao sistema de gestão ambiental; (iii) os documentos são relativamente extensos; (iv) nos requisitos aplicáveis ao SGA, predominaram as questões relativas a efluentes líquidos e gasosos, resíduos sólidos, monitoramento e treinamento e conscientização; (v) em termos de requisitos legais, o licenciamento ambiental constituiu a principal recorrência, seguida por autos de inspeção e infração e CADRI; (vi) quanto ao SGSSO, houve predominância muito pouco distinta para treinamento e programas de capacitação. O protocolo especificamente proposto para avaliação de fornecedores de serviço de aterro industrial possui cinco partes: identificação da auditoria, descrição geral do fornecedor, características essenciais, características necessárias - subdivididas em sistemas de gestão e sistemas operacionais, e apresentação de documentos. A avaliação é efetuada por meio de gabarito e equações, obtendo-se o índice de adequação ambiental do aterro industrial, sendo de fácil aplicação pela equipe auditora, porém demandando que esta possua aprofundados conhecimentos em SGA e no empreendimento aterro industrial. Embora a pesquisa enfoque a disposição final, destaca-se como essencial à necessidade de as indústrias adotarem estratégias para a prevenção da poluição, no sentido de minimizar os riscos ao meio ambiente e atuarem com igual ênfase na etapa anterior a disposição final nos aterros industriais.

Palavras-Chave: Auditoria Ambiental - Avaliação de Fornecedor de Serviços - Aterro Industrial - Sistema de Gestão Ambiental - ISO 14001.

ABSTRACT

This research is based on bibliographical review and in the evaluation of thirteen protocols of critical suppliers of environmental services to industries. After description of industrial landfill and its operational systems and of Environmental Management Systems, it was identified, evaluated and defined questions to be included in a specific protocol to evaluate industrial landfills. The evaluation of obtained protocols point out that: (i) majority uses protocol with attribution of numerical weights; (ii) structure and requisites are strongly related to Environmental Management System; (iii) protocols are extensive; (iv) in the requisites related to the EMS, there was predominance of questions about liquids e gaseous effluents, solid wastes, monitoring and training and conscientiousness; (v) in terms of legal requisites, environmental license constitutes main recurrence, followed by administrative inspections and infractions, and destination certificates; (vi) in relation to Occupational Health and Labor Safety Systems, there was low distinct predominance to training programs. The protocol proposed has five parts: audit identification, general service supplier description, essential characteristics, necessary characteristics - divided in management systems and operational systems, and documentation. Final evaluation is performed by the utilization of equations and a template, in order to obtain the index of environmental adequateness of industrial landfill, in a not complicated way, but demanding an audit team with large knowledge in EMS and in industrial landfill. Despite this research is focusing final disposal, it is considered essential that industries adopt strategies to pollution prevention, in order to minimize risks to the environment and e put the same emphasis in the previous steps to the disposal in industrial landfills.

Keywords: Environment Audit - Contracted Services Evaluation - Industrial Landfill - Environmental Management System - ISO 14001.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	p.
FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DA SISTEMÁTICA DE CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS.....	25
FIGURA 2 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS NO BRASIL (T/ANO).....	28
FIGURA 3 - FLUXOGRAMA DA GESTÃO DE RESÍDUOS.	30
FIGURA 4 - FLUXOGRAMA PARA GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA SIEMENS METERING LTDA.	37
FIGURA 5 - FLUXOGRAMA DA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS.	41
FIGURA 6 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS NO BRASIL.....	47
FIGURA 7 - PERFIL ESQUEMÁTICO DE UM ATERRO EM RAMPA.	54
FIGURA 8 - NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	81
FIGURA 9 - PRINCIPAIS ATIVIDADES ENVOLVIDAS NA CONTAMINAÇÃO DE ÁREAS, NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	83
FIGURA 10 - FREQUÊNCIA DOS TIPOS DE PROTOCOLOS PARA AUDITORIA AMBIENTAL.....	106
FIGURA 11 - FREQUÊNCIA DE VINCULAÇÃO DAS QUESTÕES DO PROTOCOLO COM OS DIFERENTES SISTEMAS DE GESTÃO.	108
FIGURA 12 - FREQUÊNCIA DA QUANTIDADE DE QUESTÕES POR PROTOCOLO.....	110
FIGURA 13 - FREQUÊNCIA DE QUESTÕES RELATIVOS A SOLICITAÇÃO PRÉVIA DE DOCUMENTOS.....	110
FIGURA 14 - FREQUÊNCIA DE QUESTÕES RELATIVA A SOLICITAÇÃO DE DOCUMENTOS.....	111
FIGURA 15 - FREQUÊNCIA DE QUESTÕES EM DADOS BÁSICOS.	112
FIGURA 16 - FREQUÊNCIA DE QUESTÕES SOBRE REQUISITOS DO SGA.	113
FIGURA 17 - FREQUÊNCIA DE OUTRAS QUESTÕES SOBRE SGA.....	114
FIGURA 18 - FREQUÊNCIA DE QUESTÕES SOBRE SGA E REQUISITOS LEGAIS.....	116
FIGURA 19 - FREQUÊNCIA DE QUESTÕES RELATIVAS A SGSSO E REQUISITOS LEGAIS.	118
FIGURA 20 - FREQUÊNCIA DE QUESTÕES RELATIVAS A CERTIFICAÇÃO E IMPLANTAÇÃO	

DE SISTEMAS DE GESTÃO.....	119
----------------------------	-----

QUADRO 1 - ASPECTOS NO SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO GEOTÉCNICA E AMBIENTAL DE UM ATERRO DE RESÍDUOS.....	60
QUADRO 2 - INSPEÇÃO DAS ATIVIDADES E OPERAÇÕES DO ATERRO SANITÁRIO.....	71
QUADRO 3 - PLANILHA DE AVALIAÇÃO DOS PRINCIPAIS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DA FASE DE OPERAÇÃO DE UM ATERRO INDUSTRIAL.....	80
QUADRO 4 - OBJETIVOS E BENEFÍCIOS DA AUDITORIA AMBIENTAL.....	95
QUADRO 5 - CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DO ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR.....	97
QUADRO 6 - ETAPAS BÁSICAS DE UM PROCESSO DE AUDITORIA.....	101
QUADRO 7 - CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS CUJOS PROTOCOLOS PARA AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES DE SERVIÇOS AMBIENTAIS CRÍTICOS FORAM CONSIDERADOS NA PESQUISA.....	105
QUADRO 8 - REQUISITOS CONSIDERADOS NA PARTE 4.1 DO PROTOCOLO E SUA CORRELAÇÃO COM A NORMA NBR 14001.....	123
QUADRO 9 - QUANTIDADE DE QUESTÕES NAS PARTES DO PROTOCOLO.....	125
QUADRO 10 - CRITÉRIO PARA AVALIAÇÃO DA ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DO FORNECEDOR DE SERVIÇO EM RELAÇÃO AOS REQUISITOS PROPOSTOS.....	127
QUADRO 11 - ÍNDICE DE PESO DAS PARTES DO PROTOCOLO PARA QUALIFICAÇÃO DO AMBIENTAL DO FORNECEDOR DE SERVIÇO.....	127
QUADRO 12 - ÍNDICE DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DO FORNECEDOR DE SERVIÇO.....	130

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AA	Auditoria Ambiental
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AHP	Processo Analítico de Hierarquia
AVCB	Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CA	Certificado de Aprovação
CADRI	Certificados de Aprovação de Destinação de Resíduos Industriais
CETESB.....	Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental
CIESP	Centro das Indústrias do estado de São Paulo
CIPA.....	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CNPJ.....	Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
CONAMA.....	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DAEE	Departamento de Água e Energia
DBO	Demanda bioquímica de oxigênio
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
HDPE	Polietileno de alta densidade
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ICC.....International Chamber of Commerce

IPT.....Instituto de Pesquisas Tecnológicas

ISO.....International Organization for Standardization

LF.....Licença de Funcionamento

LI.....Licença de Instalação

LO.....Licença de Operação

LP.....Licença Prévia

NBR.....Norma Brasileira Regulamentadora

OCA.....Órgão de Controle Ambiental

OCPA.....Órgão de Controle de Poluição Ambiental

ONG.....Organizações Não-Governamentais

PCMSO.....Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PNUMA.....Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PPRA.....Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

RAP.....Relatório Ambiental Preliminar

RIMA.....Relatório de Impacto Ambiental

SEBRAE.....Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SESMT.....Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina
do Trabalho

SGA.....Sistema de Gestão Ambiental

TAC.....Termo de Ajustamento de Conduta

UNEP/ IEO.....United Nations Environment Programme / Industry and
Environment Office

SUMÁRIO

	p.
1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 GERAL	16
2.2 ESPECÍFICOS.....	16
4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	18
5 REVISÃO DA LITERATURA	21
5.1 RESÍDUOS SÓLIDOS	22
5.1.1 Gestão de resíduos sólidos	27
5.1.2 Tratamento de resíduos sólidos	34
5.1.3 Principais legislações aplicáveis a resíduos sólidos.....	40
5.2 ATERRO INDUSTRIAL	45
5.2.1 A área e o projeto de um aterro industrial	49
5.2.2 Principais sistemas estruturais de um aterro industrial	54
5.2.2.1 Sistema de drenagem de lençol freático	55
5.2.2.2 Sistema de drenagem de águas pluviais.....	55
5.2.2.3 Sistema de impermeabilização de base.....	56
5.2.2.4 Sistema de drenagem de líquidos percolados.....	56
5.2.2.5 Sistema de drenagem de biogás.....	57
5.2.2.6 Sistema de tratamento de líquidos percolados.....	57
5.2.2.7 Sistema de tratamento de biogás.....	58
5.2.2.8 Sistema de monitorização	59
5.2.2.9 Instrumentos e equipamentos para o monitoramento do aterro industrial.....	60
5.2.2.10 Sistema de cobertura de resíduos.....	61
5.2.3 Principais aspectos operacionais de um aterro industrial.....	61
5.2.3.1 Plano de registro e controle de recebimento	64
5.2.3.2 Plano de amostragem de resíduos.....	64
5.2.3.3 Plano de segregação.....	65
5.2.3.4 Controle das operações e formação das células.....	65

5.2.3.5 Plano de inspeção e manutenção	68
5.2.3.6 Plano de emergência.....	70
5.2.3.7 Plano de monitoramento do aquífero	72
5.2.3.8 Plano de encerramento	73
5.2.4 Principais legislações aplicáveis ao empreendimento aterro industrial	74
5.2.5 Levantamento de aspectos e impactos ambientais do empreendimento aterro industrial.....	77
5.3 A GESTÃO DE RISCOS COM FORNECEDORES DE SERVIÇO DE ATERRO INDUSTRIAL	77
ATIVIDADES	80
5.4 AUDITORIA AMBIENTAL EM ÁTERROS INDUSTRIAIS	90
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	104
6.1 A GESTÃO DE RISCOS COM FORNECEDORES DE SERVIÇO AMBIENTAIS CRÍTICOS NAS ORGANIZAÇÕES ANALISADAS.....	104
6.2 PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES DE SERVIÇO DE ATERRO INDUSTRIAL	119
6.2.1 Considerações gerais sobre o protocolo proposto	121
6.2.2 Critérios para interpretação do protocolo proposto	126
7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	131
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	137
ANEXO A - PROPOSTA DE PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES DE SERVIÇO DE ATERRO INDUSTRIAL	143

1 INTRODUÇÃO

O nível de produção que o meio ambiente pode sustentar tem gerado polêmicas acirradas desde muito tempo (BARBIERI, 2004, p.10).

Na primeira fase da Revolução Industrial, os problemas de degradação ambiental multiplicaram-se, tanto na variedade de formas como em sua magnitude. Ainda assim, durante todo o período, esses problemas ficaram relegados ao segundo plano, uma vez que eram compreendidos de forma isolada, acreditando-se que seus efeitos permaneciam confinados a determinadas regiões - como no caso da poluição dos rios e do ar, próximos aos novos centros industriais (DEMAJOROVIC, 2003).

Para BARBIERI (*op. cit.*), o envolvimento das empresas com os problemas ambientais adquire importância estratégica à medida que aumenta o interesse da opinião pública sobre as questões ambientais, bem como dos grupos interessados nesses problemas: trabalhadores, consumidores, investidores e ambientalistas. Conforme relata DEMAJOROVIC (*op. cit.*), os grandes acidentes ambientais são difundidos na mídia e, conseqüentemente, tornam-se alvo dos protestos de organizações não-governamentais ou de grupo de ambientalistas.

É fato notório que a destinação dos resíduos gerados torna-se mais complexa à medida que aumentam a população e o nível de industrialização e se intensifica o consumo de produtos que utilizam grande diversidade de materiais e sua composição (VALLE, 2002, p.96).

Antes do processo de globalização, o comportamento ambiental das empresas era reativo, ou seja, as atitudes ecologicamente corretas, só eram tomadas de forma compulsória - na maioria das vezes, forçadas pela legislação ambiental (MAY, *et al.* 2003).

VALLE (2000) comenta que o aperfeiçoamento da legislação ambiental contribuiu para proteger o meio ambiente ocorreu da seguinte maneira: estabelecendo limites para emissões, proibindo a utilização de certos materiais nos processos, controlando a geração e a disposição dos resíduos dos sistemas produtivos, etc., chegando em certos casos a restringir o desenvolvimento e a implantação de atividades em regiões consideradas inadequadas para a finalidade a que se propunha.

Muito embora a geração dos resíduos e os impactos ambientais sejam resultantes dos diversos setores da economia e da sociedade, que incluem as diferentes atividades e serviços, é na indústria que se concentram os maiores e mais graves riscos de poluição (VALLE, 2002).

Os resíduos industriais variam entre 65 a 75 % do total de resíduos gerados em regiões industrializadas. A responsabilidade pelo manejo e destinação destes é sempre da empresa geradora. Dependendo da forma de destinação, a empresa prestadora do serviço pode ser co-responsável. Por exemplo, quando um resíduo industrial é destinado a um aterro, a responsabilidade passa a ser também da empresa que gerencia o resíduo (PHILLIPI, ROMÉRO, BRUNA, 2004, p. 159).

Neste contexto, a proposta desta pesquisa é disponibilizar uma ferramenta de apoio às indústrias, para a solução de importante parte dos problemas apresentados em relação à gestão de resíduos sólidos.

Como a questão da disposição final adequada dos resíduos e a contratação de fornecedores de serviços de gerenciamento de resíduos, requer atenção especial e é de conhecimento que as empresas nem sempre percebem de maneira clara a dimensão de sua co-responsabilidade perante as legislações, quanto aos impactos provocados por seus contratados, ganha destaque o tema abordado na pesquisa, no sentido de demonstrar a necessidade de as indústrias adotarem uma nova postura em relação à gestão dos riscos na disposição final dos resíduos sólidos gerados.

Conforme SALES (2001), a prática de auditoria ambiental no Brasil é relativamente recente e em especial a aplicada nos aterros industriais, o que evidencia a carência de informações sobre o tema e também justifica o desenvolvimento desta pesquisa.

Neste sentido uma vez que a norma referente a sistemas de gestão ambiental não contribui de forma específica no sentido de avaliar e qualificar um fornecedor de serviço ambiental crítico, a indústria geradora de resíduos deve tomar providências, visando desde estipular parceria ou contratos que exijam o cumprimento da legislação ambiental, bem como estabelecendo mecanismos de avaliação dos fornecedores de serviços.

Nessa perspectiva, a auditoria ambiental a ser realizada pelas empresas contratantes, insere-se principalmente na avaliação do sistema de gestão adotado pelo fornecedor de serviço, mas também em apoio á identificação de impactos ambientais negativos envolvidos na sua atividade, pretendendo-se além da verificação da conformidade legal, auxiliar no controle das práticas e dos procedimentos realizados, bem como dos sistemas necessários para o adequado funcionamento do serviço contratado, evitando assim a possibilidade de ocorrer acidentes ambientais.

A aplicação de auditorias ambientais pressupõe determinadas ferramentas de apoio, entre elas, alguns documentos de trabalho como questionários de respostas, dirigidas ou dissertativas, protocolos básicos ou mesmo listas de verificação, que devem ser elaborados e estruturados conforme os objetivos da auditoria, a fim de relatar tanto as informações básicas, como também responder as questões detalhadas, possibilitando um retrato instantâneo da empresa sob avaliação.

Para tanto, a auditoria ambiental será enfocada no sentido de colaborar no protocolo de avaliação de fornecedores de serviços ambientais considerados críticos, no caso o empreendimento aterro industrial, o qual corresponde à forma

mais habitualmente utilizada para a disposição final de resíduos não-perigosos gerados nas indústrias.

O diferencial da proposta está na proposta de um documento que permitirá uma sistemática de avaliação e escolha segura e adequada, por parte das empresas contratantes, preocupadas com o desempenho ambiental de seus contratados.

A base conceitual da pesquisa abrangerá os conceitos de resíduos sólidos, gestão de resíduos sólidos, auditoria ambiental e aterro industrial, o que evidencia o potencial de aplicação do protocolo no tipo de empreendimento.

A estrutura da dissertação prosseguirá com a descrição dos objetivos no capítulo 2, a apresentação do método utilizado por meio do capítulo 3, bem como a delimitação da atuação pretendida na pesquisa no capítulo 4.

O capítulo 5 apresenta a revisão bibliográfica, para contextualização dos aspectos teóricos, sobre resíduos sólidos, gestão de resíduos sólidos não-perigosos, auditoria ambiental e aterros industriais.

O capítulo 6 contém os resultados e as respectivas discussões relativas a **análise dos protocolos obtidos das empresas participantes, para a avaliação de fornecedores de serviços** ambientais críticos de caráter geral, bem como os requisitos considerados e critérios utilizados para a interpretação do protocolo proposto pela pesquisa especificamente para a qualificação de serviços de aterro industrial para resíduos não-perigosos e não-inertes (Classe II A).

O capítulo 7 contém as conclusões da pesquisa, além das recomendações pertinentes.

Seguem-se as referências bibliográficas utilizadas e o protocolo elaborado, o qual é apresentado em anexo.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

O objetivo geral da pesquisa consiste, na proposta de um protocolo para auditoria ambiental de qualificação de aterros industriais utilizados para a disposição final de resíduos não-perigosos e **não inertes**.

2.2 Específicos

Os objetivos específicos da pesquisa são:

- a) levantar e analisar as relações teóricas entre resíduos sólidos, gestão de resíduos sólidos não-perigosos, auditoria ambiental e aterros industriais;
- b) apresentar os diferentes formatos de instrumentos para a realização da auditoria ambiental em fornecedores de serviços ambientais críticos;
- c) identificar o potencial de risco que as empresas incorrem quando da contratação de serviços de gerenciamento de resíduos;
- d) interpretar os dados coletados em questionários de avaliação obtidos de empresas que já possuem uma sistemática de qualificação de fornecedores ambientais críticos;
- e) correlacionar os aspectos teóricos com os dados levantados, para o protocolo pretendido, visando mensurar o desempenho e adequação ambiental de aterros industriais;
- f) fornecer recomendações **mínimas** para a aplicação do protocolo proposto.

3 MÉTODO

A pesquisa, sob a ótica do objetivo a que se destina, utilizou-se basicamente dos métodos **indutivo**, devido à revisão da literatura envolvida e estruturação do protocolo pretendido para a realização da auditoria ambiental de **qualificação** de fornecedores de serviços ambientais críticos, enquanto o método **dedutivo** foi empregado na interpretação dos resultados.

Os procedimentos metodológicos utilizados foram:

- a) revisão da literatura dos temas abordados, com o levantamento e identificação de referências bibliográficas, consultas às normas técnicas e teses que descrevam aspectos de interesse;
- b) levantamento de dados nos diferentes questionários, protocolos e listas de verificação para qualificação de fornecedores de serviços ambientais críticos, obtidos pela pesquisa;
- c) análise e interpretação dos dados coletados **para a elaboração do protocolo de qualificação** de fornecedores de serviços de aterros industriais de resíduos sólidos não-perigosos **e não-inertes**;
- d) elaboração do texto da dissertação, com a apresentação dos resultados e discussões obtidos, bem como formulação das conclusões e recomendações pertinentes.

4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa visa à proposta de um protocolo para **qualificação** de fornecedores de serviços destinados ao gerenciamento de resíduos não-perigosos **e especificamente não-inertes**, no caso, os aterros industriais, cujas atividades são considerada crítica ao meio ambiente, devido ao potencial de risco e contaminação ambiental que lhes são intrínsecas.

A opção pela proposta de um protocolo para auditoria ambiental se deve ao fato de este ser um documento que contém a seqüência de etapas e a relação de questões, servindo assim como um guia de orientação, simplificado, prático e completo, permitindo um elevado grau de detalhamento **na obtenção de informações**.

A coleta de dados em protocolos preexistentes, obtidos na pesquisa, cumpriu a principal função de evidenciar como esses documentos incorporam as questões considerados relevantes para a correta disposição final de resíduos pelas empresas contratantes e a devida qualificação de um fornecedor de serviço ambiental crítico. Nesse particular, foram analisadas a freqüência e a abrangência das questões aplicadas e, finalmente, discutidas as alternativas que devem ser contempladas no protocolo pretendido pela presente pesquisa.

É importante ressaltar também que a pesquisa não terá a intenção de avaliar individualmente a adequação dos questionários obtidos.

A focalização do tema da pesquisa no tema disposição final de resíduos sólidos não-perigosos em aterros industriais, se deve ao fato de este constituir o processo mais aplicado e mais conhecido no mundo, devido ao seu baixo custo. Embora não seja a alternativa de gerenciamento ambientalmente mais indicada (devendo a indústria privilegiar, respectivamente, a minimização, a recuperação e o tratamento dos resíduos), no médio prazo, entende-se que o aterro de resíduos

industriais será necessário e ainda desempenhará um papel relevante no cenário nacional, conforme revisão da literatura apresentada na pesquisa.

Por outro lado, a abordagem específica dos resíduos não-perigosos, deve-se ao fato de estes corresponderem ao tipo de resíduo mais gerado pelas indústrias, havendo maior número de prestadores de serviços, o que conseqüentemente faz com que também mereçam **coerente** atenção, quando da escolha do local para disposição final **do tipo de resíduos**.

A bibliografia sobre estudos similares no contexto da gestão de resíduos sólidos é escassa e, por muitas vezes repetitiva, limitando-se somente aos aspectos que dizem respeito ao significado, **o que ocorre também em relação aos instrumentos de auditoria ambiental**. Essas condicionantes influenciaram na disponibilidade dos dados a serem explorados pela pesquisa.

Já na contextualização dos aterros industriais, embora as dificuldades no levantamento bibliográfico também estivessem presentes, estas não comprometeram a tarefa, pois, em função das similaridades estruturais e operacionais, é possível servir-se da literatura disponível acerca do empreendimento aterro sanitário, dali obtendo-se os aspectos teóricos e técnicos necessários à pesquisa dos aterros industriais, resguardadas as diferenças de terminologia.

A pesquisa estender-se-á, ainda, às instruções mínimas para a aplicação do protocolo **proposto**, para apoio ao entendimento dos conceitos técnicos e operacionais, relacionados ao empreendimento aterro industrial, para uma adequada execução da auditoria e, conseqüentemente, uma adequada qualificação do fornecedor de serviço sob avaliação.

O protocolo elaborado deve estar em condições de ser aplicado por **empresas** que tenham interesse em desenvolver ou aperfeiçoar seu sistema de qualificação de fornecedores de serviços, em particular daqueles que desejem uma abordagem mais

específica para a escolha mais adequada de aterros industriais, em função do desempenho ambiental destes.

5 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo está estruturado em três tópicos principais: resíduos sólidos, aterros industriais e auditoria ambiental em empreendimentos de aterros industriais, apresentando os conceitos e descrevendo brevemente a situação no Brasil.

No contexto dos resíduos sólidos são destacados os fatores condicionantes para o seu adequado gerenciamento e tratamento, além das principais legislações existentes, na perspectiva e aplicabilidade das empresas contratantes de fornecedores de serviços de disposição final de resíduos sólidos em aterros industriais, que constitui um dos objetivos da pesquisa.

No tópico de gerenciamento de resíduos, também se relacionam os argumentos que evidenciam a necessidade de as indústrias geradoras de resíduos incorporarem procedimentos para a minimização e redução de resíduos ou adoção de outros tratamentos, visando eliminar o potencial de impacto ao meio ambiente, bem como, eventualmente, reduzir os custos com o uso de matérias-primas e insumos.

Na abordagem do aterro industrial, são descritas as estruturas necessárias ao funcionamento do empreendimento, os procedimentos operacionais e os planos de monitorização que possibilitam o conhecimento teórico para a realização de uma auditoria ambiental em um aterro industrial.

Em relação à auditoria ambiental verifica-se que constitui uma das ferramentas para o sistema de gestão ambiental, no sentido de potencializar a avaliação sistemática, documentada e objetiva do sistema de gestão e do desempenho ambiental das empresas e no caso dos fornecedores de serviços ambientais. Neste tópico são descritos os objetivos e benefícios da AA, bem como os instrumentos utilizados para a realização de auditorias ambientais, como *checklists*, questionários e mesmo o protocolo pretendido pela pesquisa.

5.1 Resíduos Sólidos

Resíduos, não importa qual sua composição, constituem fontes de degradação ambiental e ou de riscos à saúde e a vida. A geração em grande escala faz com que a capacidade dos aterros, esteja esgotada em menos tempo que o projetado. As populações dos países desenvolvidos já estão conscientizadas sobre a necessidade de gerar menos resíduos e participam deste esforço, principalmente, por meio da coleta seletiva de recicláveis (MOREIRA, 2001).

Nesta perspectiva, a questão dos resíduos sólidos é atualmente um dos temas centrais para as empresas que se preocupam com o meio ambiente, em virtude de estes constituírem um dos principais impactos causados ao meio ambiente e também aos riscos incorporados, desde a geração até a escolha e disposição final, pois podem envolver aspectos administrativos, econômicos, sociais, além dos legais.

Alguns estudiosos definem que resíduos são “recursos jogados fora”. Na verdade, resíduos industriais representam, na maioria dos casos, perdas de matéria-prima e insumos. Historicamente, as indústrias foram projetadas de modo a se obter um determinado produto pela via que gerasse o menor custo de implantação e de operação, em curto prazo. O controle ambiental quando existia, se limitava ao chamado controle “end of pipe”, que basicamente se preocupa, muitas vezes por força de uma legislação ambiental, em efetuar o controle de emissões atmosféricas, lançamento de efluentes e descarte de resíduos ao final do processo, sem um estudo mais detalhado, de como controlar as interfaces ambientais na própria fonte.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004), a definição de resíduos sólidos, aplica-se aos resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, comercial, agrícola, de serviços e 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 periculosidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou que exijam para isso soluções técnicas e economicamente **inviáveis**, em face de melhor tecnologia disponível.

Uma vez identificados todos os resíduos que uma empresa pode gerar, é necessário, então, classificá-los. A ABNT (2004) editou um conjunto de normas para padronizar, em nível nacional, a classificação dos resíduos:

- a) NBR 10004 - Resíduos Sólidos - Classificação;
- b) NBR 10005 - Lixiviação de Resíduos - Procedimento;
- c) NBR 10006 - Solubilização de Resíduos - Procedimento;
- d) NBR 10007 - Amostragem de Resíduos - Procedimento.

A norma NBR 10004: classifica os resíduos em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas e dos seus riscos potenciais, em relação à saúde pública e ao meio ambiente, **por meio de listagens, que se baseiam fundamentalmente nas características dos resíduos e nos** padrões de concentração de poluentes, a saber:

- a) anexo A - resíduos perigosos de fontes não-específicas;
- b) anexo B - resíduos perigosos de fontes específicas;
- c) anexo C - substâncias que conferem periculosidade aos resíduos;
- d) anexo D - substâncias agudamente tóxicas;
- e) anexo E - substâncias tóxicas;
- f) anexo F - concentração: limite máximo no extrato obtido no teste de lixiviação;
- g) anexo G - padrões para teste de lixiviação;
- h) anexo H - codificação de alguns resíduos classificados como não-perigosos.

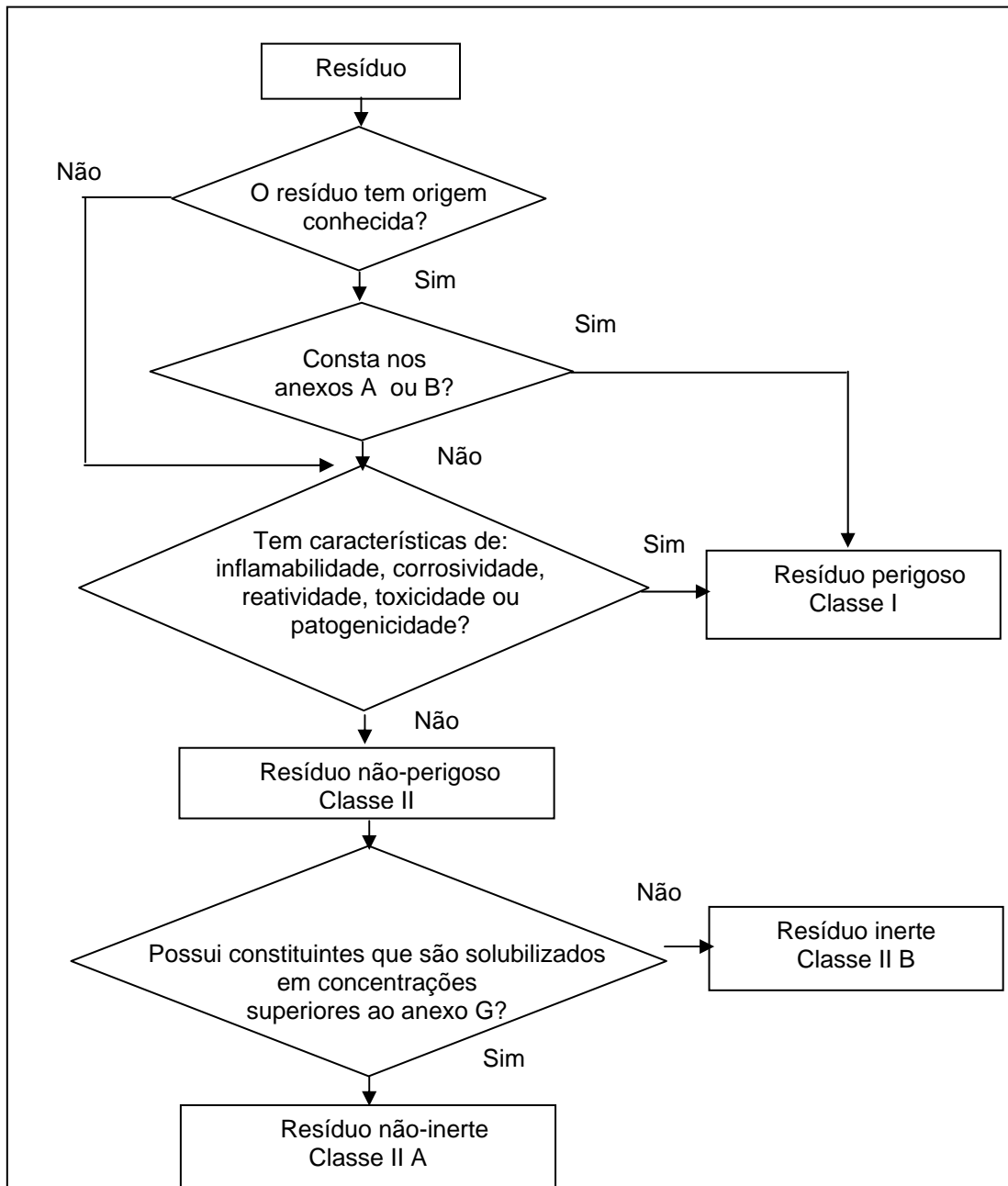
Segundo a norma NBR 10004 **e conforme Figura 1**, os resíduos são agrupados em duas classes:

- a) resíduos classe I - perigosos: normalmente gerados por indústrias químicas, farmacêuticas, metalúrgicas, hospitais e que precisam de tratamentos específicos para a correta destinação.
- b) resíduos classe II - não-perigosos, são divididos em:
 - resíduos classe II A - não inertes: incluem-se os resíduos domiciliares, os industriais degradáveis e os orgânicos. Não são considerados perigosos, mas poluem o meio ambiente. Normalmente podem ser reciclados ou destinados a aterros industriais;
 - resíduos classe II B - inertes: não se degradam e, por isso, não afetam a natureza, mas ocupam espaço. Nesta classe estão, por exemplo, alguns entulhos, que podem ser reciclados ou destinados a aterros específicos.

Os resíduos sólidos que apresentam periculosidade, ou seja, possuem determinadas características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade são classificados como resíduos classe I; já os resíduos classe II A podem ter propriedades tais como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água, e os outros resíduos, quando amostrados e submetidos a um contato com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, quando não tiverem seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, são classificados como classe II B. A própria NBR 10004 evidencia as regras para verificar se um resíduo apresenta tais características.

Muitas vezes, mesmo para os resíduos de origem conhecida, torna-se impossível concluir, com os dados disponíveis **pela norma**, a classificação adequada e nesses casos, torna-se necessária à **realização de análises** por meio de ensaios em laboratórios especializados para a determinação dos **parâmetros em desacordo com os limites permitidos pela NBR 10004**. Neste sentido, a caracterização de um resíduo começa com o entendimento do processo industrial que gera o resíduo **em seguida com o** levantamento de informações sobre o processo. **A revisão de fluxogramas e a localização de** entradas e saídas **constituem** uma etapa importante.

Para tanto, a familiarização com outras características, tais como estado físico, volume produzido e composição também contribuem para a classificação. Além disso, a realização de análises periódicas, pode ser benéfica para constatar e assegurar a constituição dos resíduos.



Fonte: ABNT (2004).

Figura 1 - Fluxograma da sistemática de classificação de resíduos.

Dentro de uma indústria, um resíduo pode se apresentar de várias formas:

- a) efluente gasoso: conjunto de gases e aerossóis componentes da mistura liberada na atmosfera pelas indústrias ou outras fontes de emissão;
- b) efluente líquido: substância líquida, predominantemente aquosa, oriunda das atividades produtivas da empresa, como operações de lavagem, sanitários, limpeza de piso;
- c) perdas energéticas: emissões de calor oriundas de um processo produtivo, como um forno que aquece o ar imediatamente ao seu redor, ou uma água usada para resfriamento de um equipamento que se aquece;
- d) resíduo sólido: todo material sólido ou semi-sólido, indesejável e que necessita ser removido por ter sido considerado inútil, como um lodo de uma estação de tratamento de esgoto, produtos fora de especificação, restos de varrição;
- e) resíduo líquido: todo material líquido, indesejável e que necessita ser removido por ter sido considerado inútil, como solventes contaminados no processo, reagentes do laboratório após uso, óleos usados.

Embora lixo e resíduo sólido sejam a mesma coisa, o termo resíduo designa uma maneira preferencialmente técnica, de se expressar o material.

Outra importante forma de classificação do lixo é quanto à origem, ou seja, domiciliar, comercial, varrição e feiras livres, serviços de saúde e hospitalar, portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários, industriais, agrícolas e entulho (IPT e CEMPRE, 1995, p.29).

Uma vez caracterizados, os resíduos poderão ser cadastrados e classificados, identificando-se a solução mais adequada, caso a caso, para seu tratamento ou disposição final (VALLE, 2002, p.88).

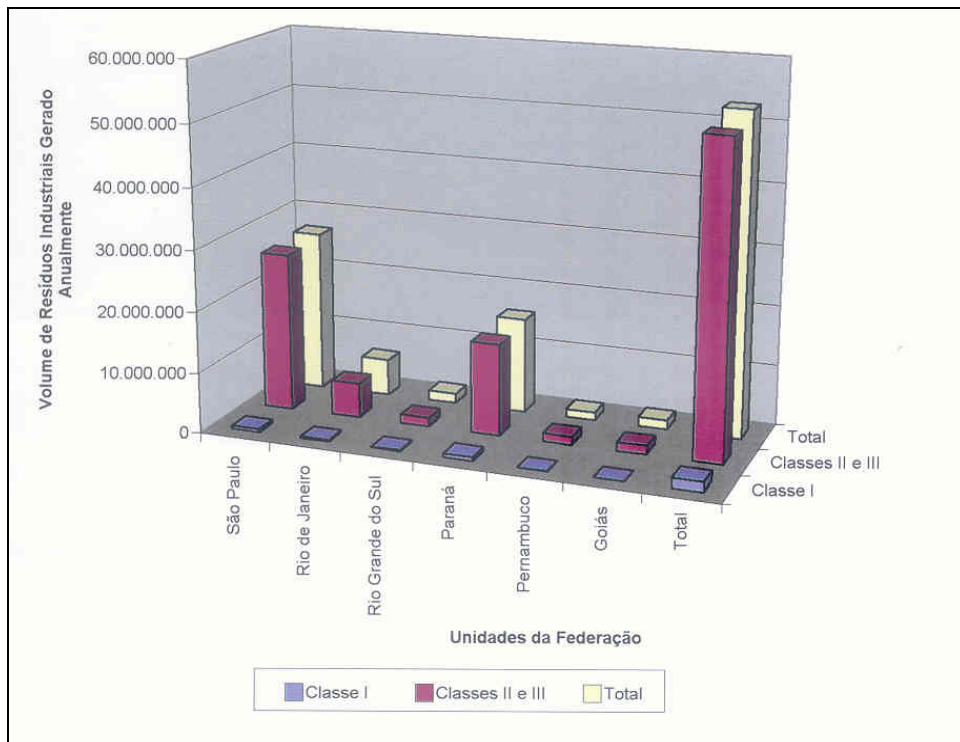
5.1.1 Gestão de resíduos sólidos

Segundo o mais recente levantamento realizado pela Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental - CETESB, **que** embora contestado por alguns, ainda é praticamente o único referencial quantitativo que se tem, somente no estado de São Paulo, são gerados anualmente 535 mil toneladas de resíduos Classe I, perigosos e 25 milhões de toneladas de resíduos Classe II, que são menos problemáticos em termos de potencial poluidor. Ainda segundo os números da CETESB, das 535 mil toneladas de resíduo Classe I, 53 % são tratados, 31 % são estocados e 16 % são dispostos no solo. Quanto aos de Classe II, 35 % vão para tratamento, 2 % são estocados e 63 % são dispostos. Mas a pergunta que se faz é para onde estes resíduos são dispostos? (REVISTA SANEAMENTO AMBIENTAL, 1998).

A Figura 2 apresenta dados de geração de resíduos sólidos industriais no Brasil, compilados pela Fundação Getúlio Vargas, para a ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza e Resíduos Especiais).

Contudo, os dados apresentados pela ABRELPE não abrangem as indústrias geradoras que necessitam contratar empresas privadas para coleta e disposição final de seus resíduos, pois **em** vários municípios, a coleta pública está limitada a uma determinada tonelagem e desse universo não foram identificados os dados sobre essas quantidades. No entanto, o que pode ser observado nesta Figura, é a quantidade expressiva de resíduos classe II gerados pelas indústrias.

Neste cenário, MOREIRA (2001) argumenta que os objetivos do gerenciamento são eliminar a periculosidade e minimizar a geração dos resíduos.



Fonte: ABRELPE (2003).

Figura 2 - Geração de resíduos industriais no Brasil (t/ano).

Dessa forma, a adequada gestão de resíduos vai além de simplesmente classificar os resíduos, destiná-los corretamente no meio ambiente e identificar o potencial de risco envolvido. Mais do que isto, a empresa deve verificar de que modo pode reduzir a geração dos resíduos e, conseqüentemente, minimizar os riscos associados à gestão, buscando eliminar a ocorrência de impactos ambientais negativos oriundos da geração e atividades de manuseio, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, bem como evitar a criação de passivos ambientais.

O conceito de produção mais limpa, inicialmente designado como tecnologia limpa, foi desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e significa aplicar, e forma contínua e integrada, uma estratégia ambiental aos processos, produtos e serviços de uma indústria, a fim de aumentar a eficiência e reduzir riscos ao meio ambiente e ao ser humano. Essa estratégia visa prevenir a

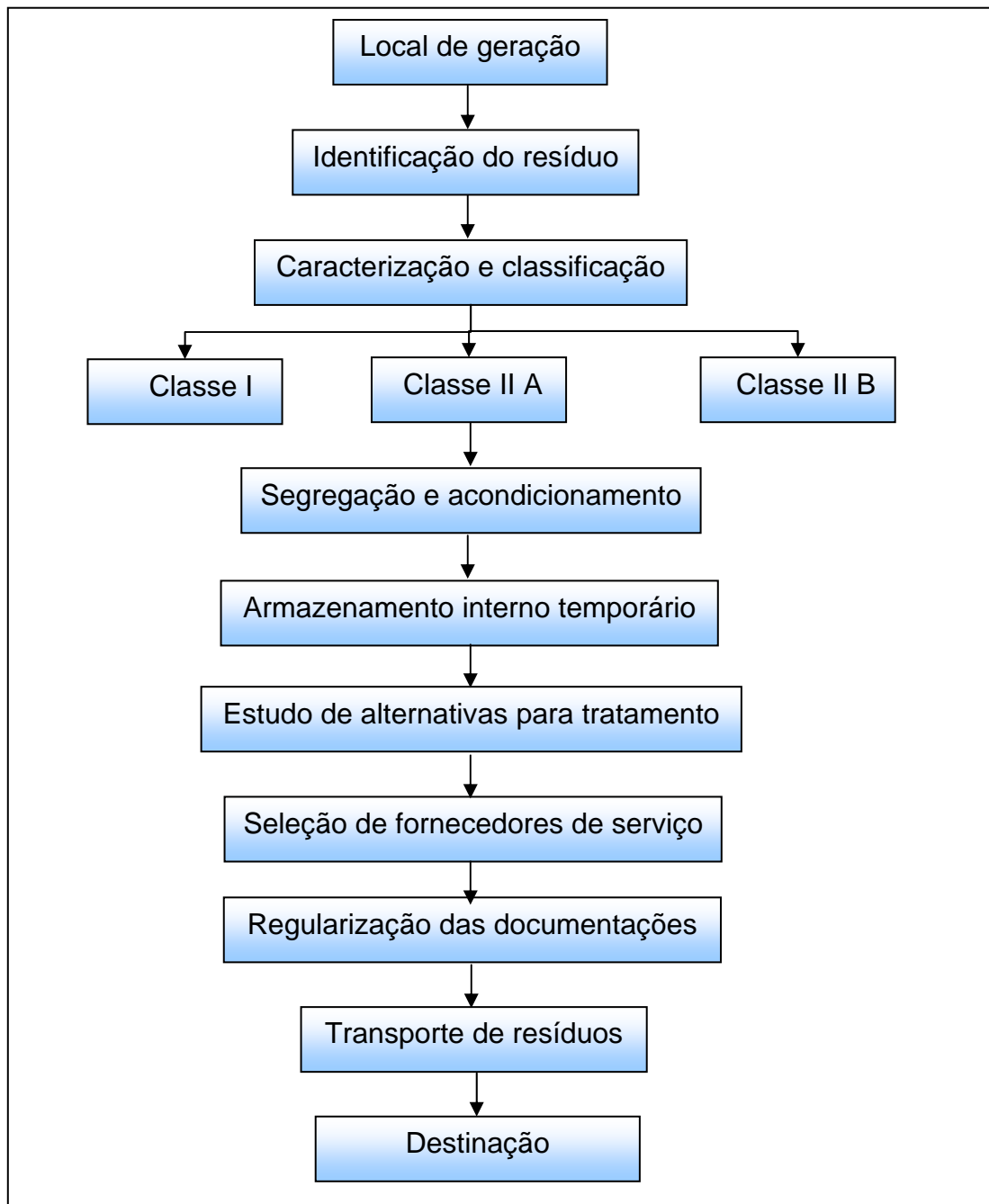
geração de resíduos, em primeiro lugar, e ainda minimizar o uso de matérias-primas, água e energia (VALLE, 2002, p. 102).

Nesta visão, a solução tradicional de tratar os resíduos no “fim do tubo”, isto é na saída da indústria e com o problema já criado, cede lugar ao procedimento mais racional, de eliminar o problema em sua origem, antes que se gerem os resíduos. O projeto de um novo produto já deve, portanto, prever sua desmontagem futura, em partes constituídas por materiais homogêneos, para facilitar e maximizar a subsequente recuperação ou reciclagem, pretendendo-se a gestão dos resíduos provenientes das atividades.

Para MOREIRA (2001), o gerenciamento de resíduos requer:

- a) inventário;
- b) classificação;
- c) definição de procedimentos adequados:
 - manuseio;
 - acondicionamento;
 - coleta;
 - transporte e/ou transferência;
 - estocagem provisória;
 - destinação final;
- d) minimização dos resíduos, explorando as possibilidades de:
 - diminuir ou eliminar a geração;
 - reutilização;
 - reciclagem;
 - tratamento.

A Figura 3 resume as principais etapas da gestão de resíduos.



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 3 - Fluxograma da gestão de resíduos.

A redução objetiva diminuir a geração de resíduos, mediante ações de cunho técnico e gerencial. Essa redução tanto pode ser alcançada na fonte, evitando-se a formação do resíduo em sua origem, como por técnicas de reciclagem e de reprocessamento interno na instalação geradora, impedindo-se que o resíduo chegue ao meio ambiente (VALLE, 2002).

As práticas de redução de resíduos têm se mostrado economicamente vantajosas, já que oferecem uma possibilidade de diminuir os custos de tratamento e disposição final, transporte e armazenamento, e em alguns casos, **reduzindo** os valores de seguro e **diminuindo** gastos com segurança e proteção ao meio ambiente e saúde e, ainda, **obtendo** receita pela comercialização dos produtos obtidos **na** segregação dos resíduos.

A seguir, são apresentadas algumas vantagens econômicas no processo de redução de resíduos:

- a) redução do consumo de matérias-primas a cada unidade de produto obtida, com conseqüente redução no custo de fabricação;
- b) redução nos custos de gerenciamento interno de resíduos, tais como alocação de área específica para estocagem, compra de recipientes para acondicionamento;
- c) em alguns casos, as alterações do processo podem levar a melhoria da qualidade do produto final, promovendo vantagens competitivas para a empresa;
- d) redução de perdas no processo (produtos não-conformes, que usualmente são descartados como resíduos), por meio de melhorias no controle do processo (algo intimamente associado a sistema de gestão da qualidade);
- e) redução de custo de destinação final de resíduos, devido à diminuição na geração ou pela segregação dos resíduos.

Para VALLE (2002), a redução dos resíduos gerados em uma empresa deve ser foco da gestão e de um programa de ação permanente, baseado nos seguintes princípios:

- a) apoio pela alta administração da organização;
- b) designação de um responsável pelo programa em cada unidade, prédio ou local, estabelecendo-se metas de redução a cumprir;
- c) caracterização e classificação dos resíduos gerados por tipos, quantidade e pontos de geração;
- d) estímulo à introdução de novas tecnologias;
- e) avaliações periódicas das reduções alcançadas e estabelecimento de novas metas a cumprir.

Outros princípios devem ser considerados para a redução de resíduos:

- a) controle rigoroso das matérias-primas, com preferência para matérias não-tóxicas e redução do uso de materiais perigosos (exemplo: contendo amianto, metais pesados, etc.);
- b) treinamento dos envolvidos no processo e operação;
- c) análise da possibilidade de vender ou trocar resíduos com outras empresas, que tenham interesse: solventes, ácidos, óleos etc., pois tais resíduos podem ser reutilizados como matéria-prima.

Segundo MOREIRA (2001), as oportunidades de minimização de resíduos estão presentes na empresa como um todo, destacando-se:

- a) redução de desperdícios (eliminação de perdas no processo produtivo, exemplo: campanha de resto zero no restaurante etc.);
- b) redução do volume de lixo (devem ser exploradas as possibilidades de gerar menos lixo);
- c) atuação nos fornecedores de serviços (determinadas embalagens, devido a seu volume ou potencial poluidor, não poderiam ser recolhidas pelo

próprio fornecedor? Ou a confecção de um tipo de embalagem diferente de ser negociada?);

- d) reutilização de materiais diversos (papel pode ser reaproveitado para blocos de rascunho, copos descartáveis poderiam ser reutilizados pela mesma pessoa ao longo do dia etc.);
- e) reciclagem de resíduos (envio de materiais diversos para serem reciclados ou reaproveitados por terceiros, tais como sucata sem resíduo de óleo, papel, plásticos, vidros, fios de cobre, cartuchos de impressora, lâmpadas a mercúrio, pilhas eletrolíticas e baterias de celular etc., com o cuidado de verificar a conformidade legal com os envolvidos);
- f) transformação de rejeitos em subprodutos;
- g) redução de perdas de matéria-prima (podem ser evitadas ou retornadas ao processo? O consumo da matéria-prima pode ser otimizado?);
- h) substituição de insumos (poderiam ser estudadas as possibilidades de se substituir determinados insumos por outros que gerem resíduos em menor quantidade, volume ou grau de periculosidade?).

Na concepção de VALLE (2002), a redução dos resíduos é mais do que uma solução ambiental constitui uma metodologia de trabalho que propicia maior eficiência no processo produtivo e que deve envolver todos os responsáveis pela operação da indústria. **Completando o raciocínio**, é importante que as economias alcançadas possam ser quantificadas, para serem comparadas com o custo de alternativas de tratamento e disposição, caso os mesmos resíduos tivessem sido gerados, já que a redução deve competir com outras prioridades da empresa.

Em síntese, a adoção de tecnologias limpas e a realização de mudanças tecnológicas implicam, quase sempre, em modificações em processos produtivos, equipamentos ou produtos. Essas mudanças podem variar desde pequenas alterações, que podem ser implementadas rapidamente e a custo baixo, a grandes alterações, que acabam envolvendo a substituição de equipamentos e processos a custos elevados e por esse motivo requer uma avaliação econômica rigorosa, contudo, há de se considerar que a maior eficiência no processo e a redução das

perdas, completando e integrando os temas qualidade e meio ambiente, já constitui motivos suficientes para a produtividade e a competitividade, caminho desejado por toda empresa.

5.1.2 Tratamento de resíduos sólidos

A REVISTA SANEAMENTO AMBIENTAL (1996) destaca que, antes de partir para qualquer alternativa de disposição final, as empresas devem elaborar um bom programa de gerenciamento interno, um bom diagnóstico dos resíduos, levantar todos os pontos de geração e quantitativos e as formas de acondicionamento. Além disso, devem trabalhar com a minimização. Se todos os processos forem integrados com a engenharia de processo, é possível se minimizar a geração dos resíduos.

Toda empresa deve possuir um sistema de gestão de **resíduos**, estabelecendo rotinas para o controle e monitoramento, identificando as operações e atividades com potencial significativo de risco, **na** intenção de atuar na prevenção e mitigação dos impactos ambientais, pois o envio de um resíduo do ponto de geração até a sua disposição final envolve geralmente alguns aspectos importantes e que devem ser considerados, **entre eles**, o manuseio, treinamento e capacitação dos envolvidos, segregação e acondicionamento dos resíduos, transporte interno e armazenamento dentro da própria indústria, além de procedimentos de atendimento a emergências e o transporte até o local de disposição final, protegendo a integridade física dos colaboradores, dos equipamentos e das instalações da indústria.

A REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL (2002), **relata** o plano de gerenciamento de resíduos elaborado pela empresa Andrade Engenharia S/C Ltda. para a Siemens Metering Ltda. O gerenciamento foi resumido em oito etapas principais, conforme a seguinte:

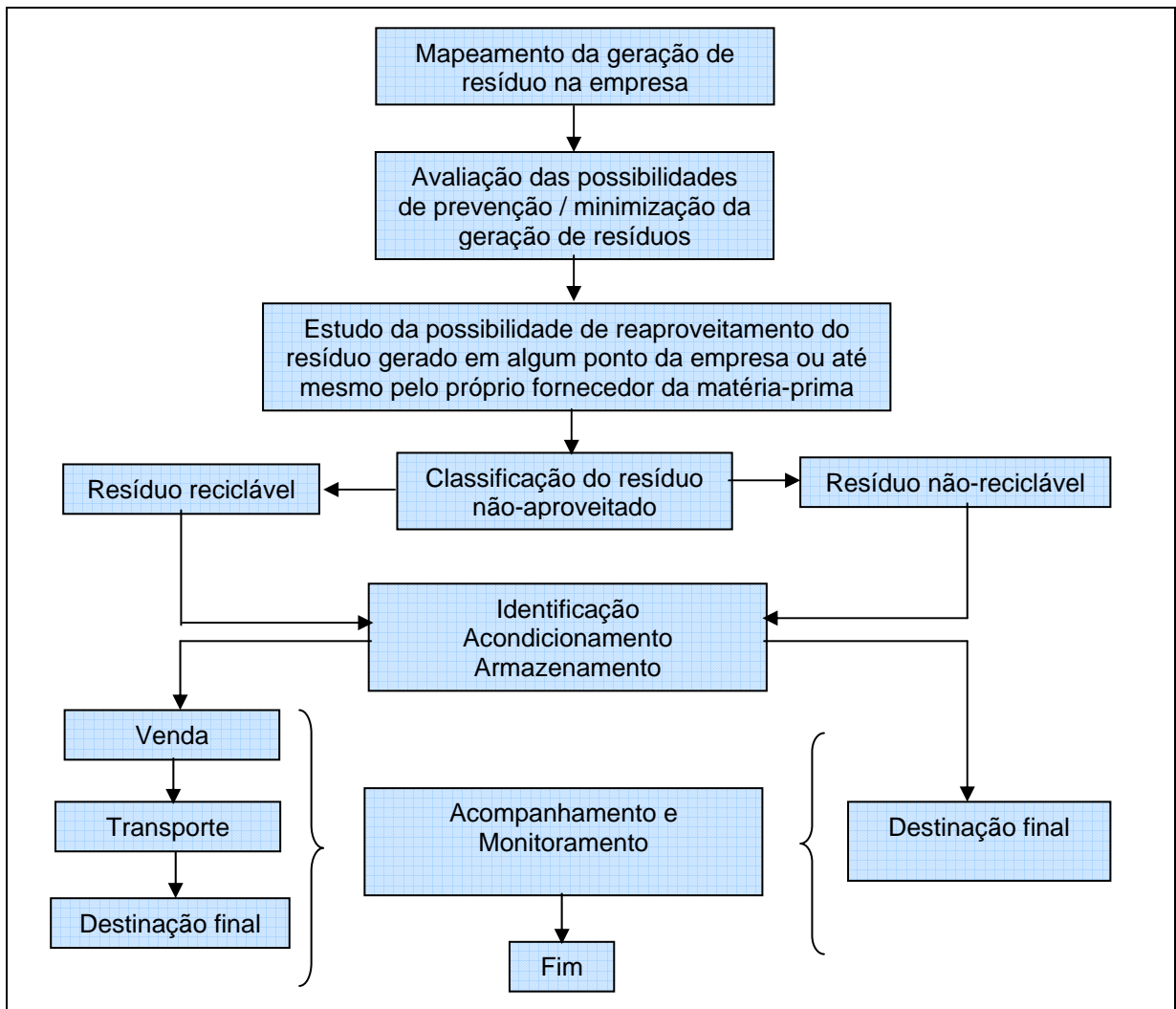
- a) primeira etapa: informações gerais - ocorreu o levantamento dos principais produtos e procedimentos utilizados no tratamento dos resíduos (coleta, disposição e destinação), além da análise do processo industrial;

- b) segunda etapa: disposição atual dos resíduos - foi realizado o levantamento de dados qualitativos e quantitativos dos principais resíduos, partindo-se em busca de informações, em levantamentos previamente feitos pelos setores de produção e qualidade da indústria, muito úteis para o controle de eficiência e desperdício do processo industrial. Outra maneira utilizada para coletar informações foi pelo contato com os colaboradores diretamente envolvidos na produção e manejo de resíduos, obtendo-se informações bastante claras e objetivas, sendo o esclarecimento quanto ao tratamento de resíduos fundamental. Com a análise crítica da situação, foi possível levantar-se as não-conformidades, priorizando assim, as suas respectivas soluções;
- c) terceira etapa: disposição adequada dos resíduos - com a situação exposta em planilhas, organizando-se os resíduos em classes, foi possível elaborar um gerenciamento de resíduos para a disposição correta dos mesmos, avaliando as alternativas existentes e que fossem ambientalmente corretas;
- d) quarta etapa: implementação do gerenciamento de resíduos - partindo-se da situação adequada, foi possível que esta etapa fosse satisfatória. Um fator foi a prioridade dada a reciclagem e ao reúso dos resíduos. Dessa forma, cada tipo e classe de resíduos possuem contêineres específicos, facilitando o destino destes. Nesta etapa, o controle dos dispositivos e de manuseio dos resíduos é muito importante, pois com esses cuidados é possível evitar falhas no processo e futuros problemas a empresa;
- e) quinta etapa: homologação dos locais de disposição - para que o resíduo fosse disposto de maneira correta, foi preciso levantar os fornecedores destes serviços, fazer visitas e pedir documentação referente ao seu serviço (reciclagem e/ou disposição final) perante o órgão ambiental do estado do Paraná. Com essas exigências organizadas, foi possível homologar esses fornecedores de serviços. Empresas que não obedeciam aos critérios foram substituídas. Visitas técnicas foram feitas aos locais de trabalho de diversas empresas, e inúmeras foram às razões que levaram a estas visitas, citando-se: melhoria do contato entre contratado e

contratante, visualização do processo utilizado no trabalho proposto para dispor o resíduo, recomendações que levaram à melhoria da qualidade do serviço prestado pelo aterro sanitário contratado, observação da qualidade e segurança oferecida aos funcionários no local de disposição final dos resíduos;

- f) sexta etapa: balanço dos resíduos - uma etapa muito importante e nem sempre fácil de ser atingida: o complemento desta movimentação de resíduos, foi preciso criar um formato prático, acessível e dinâmico de todo o processo. O controle foi feito de forma completa, foi preciso coletar dados de todo o trajeto percorrido pelo produto até torna-se o resíduo estudado. A importância deste controle pode ser justificada pelo que a ISO 14001 exige, possibilitando que o cliente obtenha um controle sistemático do seu gerenciamento. Com alguns cálculos simples, também foi possível obter a eficiência do processo de produção, verificando o nível de desperdício;
- g) sétima etapa: divulgação do trabalho realizado - palestras e treinamentos de gerenciamento de resíduos foram ministrados aos funcionários de forma sistemática e documentada, visando a total integração ao processo implantado;
- h) oitava etapa: revisão do gerenciamento - é nesta etapa que se explica e justifica todas as mudanças ocorridas durante a implantação do gerenciamento. Possuindo um gerenciamento elaborado e controlado corretamente, os problemas poderão ser mantidos longe da empresa, não causando danos ao meio ambiente e nem transtornos a própria empresa.

A Figura 4 apresenta o fluxograma do gerenciamento de resíduos implantado na fábrica da Siemens Metering Ltda.



Fonte: modificado de REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL (2001).

Figura 4 - Fluxograma para gerenciamento de resíduos sólidos na Siemens Metering Ltda.

O tratamento e a disposição de resíduos constituem-se, na maioria dos casos, em atividades complexas e caras, razões para se procurar a minimização da geração de resíduos e redução de seus impactos sobre o meio ambiente (MOURA, 2000, p.142).

Segundo BRAGA (2005), o tratamento e a disposição do lixo podem ser feitos de várias maneiras.

Sob o nome genérico de tratamento de resíduos são reunidas diversas soluções que visam a processá-los, com três objetivos principais: reduzir, eliminar sua periculosidade, imobilizar seus componentes perigosos, fixando-os em materiais insolúveis, e reduzir o volume de resíduos que depois de tratados ainda requeiram cuidados especiais. Tratar um resíduo significa, em suma, transformá-lo de tal maneira, que se possa reutilizá-lo posteriormente, ou dispô-lo em condições mais seguras e ambientalmente aceitáveis (VALLE, 2002, p.118).

Os tratamentos de resíduos podem ser realizados, alternativamente, em três locais distintos:

- a) na própria fonte geradora;
- b) em instalações que tenham interesse em utilizar o material recuperado;
- c) em instalações especializadas no tratamento e disposição final de resíduos.

Quanto às soluções de tratamento de resíduos, VALLE (*op. cit.*) destaca uma seqüência lógica e natural, expressa pelas seguintes providências:

- a) redução da geração de resíduos, por meio de modificações no processo produtivo, adoção de tecnologias limpas mais modernas e que permitem, em alguns casos, eliminar completamente a geração de materiais nocivos, e por mudanças de projeto do produto;
- b) reutilização dos resíduos gerados em uma indústria como matéria-prima para outra indústria;
- c) reprocessamento dos resíduos gerados, transformando-os em matéria-prima para outra indústria;
- d) separação, na origem ou no ponto de geração, de substâncias nocivas e não-nocivas, reduzindo o volume total de resíduos que requeira tratamento especial ou disposição controlada;

- e) processamento físico, químico ou biológico do resíduo, transformando-os em resíduos menos perigoso ou até inerte, permitindo, sempre que possível, sua utilização como material reciclável;
- f) incineração, com o tratamento dos gases gerados, a recuperação de energia, tendo a disposição adequada das cinzas resultantes;
- g) disposição dos resíduos em locais apropriados, projetados e monitorados de modo a assegurar que não venham, no futuro, a contaminar o meio ambiente.

Basicamente, dentre as alternativas tecnológicas de tratamento para os resíduos sólidos, destacam-se alguns métodos que podem ser aplicados em determinados resíduos, em conformidade com suas características:

- a) compostagem: consiste na fermentação da matéria orgânica pela ação dos microorganismos existentes no próprio resíduo, seguindo-se a estabilização da massa, sob a forma de condicionador do solo, denominado composto orgânico ou húmus;
- b) recuperação: no processo, o resíduo é recuperado, tendo sua reutilização na produção industrial;
- c) reciclagem: é o reprocessamento de resíduos, que retomam sua origem, por meio de um processo de transformação, sendo retornados ao ciclo produtivo, como matéria-prima;
- d) incineração: é o processo de destruição térmica dos resíduos, com os devidos controles de emissão de gases e geração de resíduos e a redução dos volumes gerados;
- e) rerrefino: constitui o processamento industrial para a remoção de contaminantes, produtos de degradação e aditivos presente no óleo lubrificante usado, conferindo ao produto final as mesmas características do óleo básico;
- f) tratamento: o processamento e tratamento físico, químico ou biológico para adequação dos resíduos;

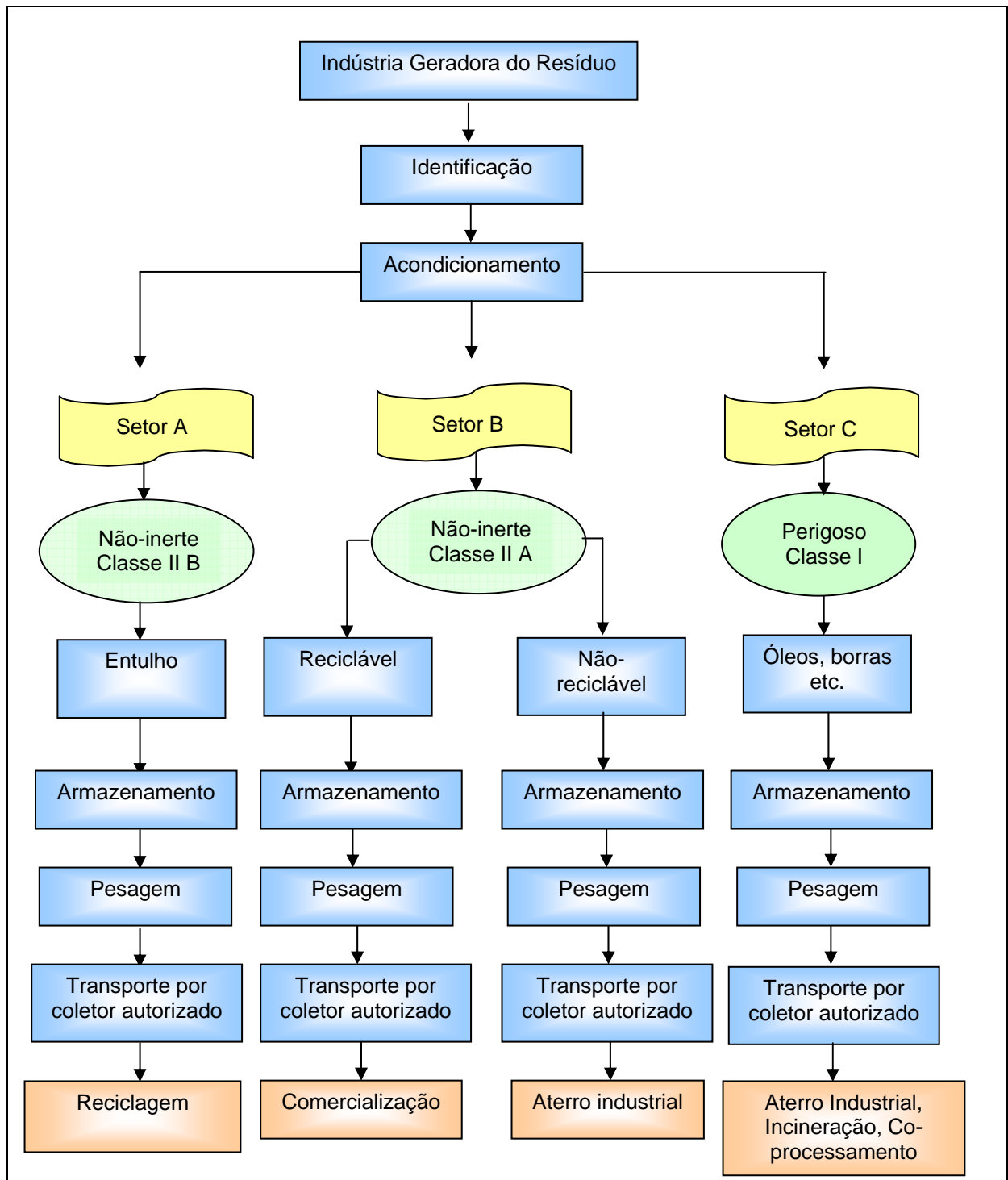
- g) co-processamento: técnica na qual o resíduo é utilizado em fornos de indústrias (cimenteiras, siderúrgicas, cerâmicas etc.) como combustível alternativo em substituição aos convencionais, havendo uma combustão controlada, em relação à emissão de gases, e com a parte sólida sendo incorporado ao processo (matéria-prima);
- h) disposição final: processo para disposição de resíduos no solo, elaborado a partir de normas de engenharia específicas, permitindo o controle e monitoramento dos impactos ao meio ambiente, como o aterro industrial.

A Figura 5 resume o caminho seguido pelos resíduos até a disposição final. Neste sentido, nem todos os resíduos podem ser eliminados com a redução, reciclagem na fonte ou tratamentos alternativos. A maioria dos resíduos da produção requer um tratamento ou uma disposição final específica. A adaptabilidade das alternativas tecnológicas para os resíduos sólidos pode auxiliar no processo de decisão, de modo a assegurar que a opção de tratamento selecionada seja compatível com o resíduo a ser controlado, tendo-se como base alguns dados com relação à classificação do resíduo, estado físico, poder calorífico etc.

5.1.3 Principais legislações aplicáveis a resíduos sólidos

Um fator que consideravelmente contribuiu para o aumento da preocupação quanto à gestão dos resíduos industriais e os riscos pertinentes, foi à regulamentação por requisitos legais específicos, como leis, portarias, resoluções, normas técnicas, etc. A legislação ambiental pode punir severamente uma empresa que transgrida os padrões de qualidade em suas **disposições** de resíduos, descarga de efluentes e emissões de gases ou mesmo que introduza modificações indesejadas no meio ambiente.

A legislação ambiental brasileira sobre resíduos foi desenvolvida, em sua maioria, nos últimos 20 anos, sendo mais recente que a legislação sobre ar e água.



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 5 - Fluxograma da destinação final dos resíduos.

Por sua vez, MOREIRA (2001), considera como princípio básico que nenhum resíduo deve ser disposto diretamente no solo e que o gerador do resíduo é responsável pela sua gestão, desde a geração até a sua disposição final.

Copiadas do modelo americano, as normas ambientais brasileiras exigem que cada gerador encontre a solução para a disposição de seus resíduos. Mas estes, por sua vez, culpam os órgãos de controle ambiental por não possibilitarem soluções e alternativas viáveis.

Para os resíduos sólidos, uma definição jurídica pode se encontrada na Resolução CONAMA 5, de 05/08/93, que se aplica a resíduos sólidos gerados em portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos fornecedores de serviços de saúde. Esta resolução serve de parâmetro ao definir resíduos sólidos, como sendo resíduos em estado sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstico, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e varrição.

A Lei Federal 6.938, de 31.07.81, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente, define poluição como sendo a degradação da qualidade ambiental resultante das atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem estar da população, criem condições adversas às atividades sociais e econômicas, afetem desfavoravelmente a biota, afetem condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente e lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (REVISTA SANEAMENTO AMBIENTAL, 1996).

Esta lei definiu o poluidor como a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividades causadoras de degradação ambiental pela alteração adversa das características do meio ambiente e, assim, instituiu conceito “poluidor-pagador”. A legislação adotou essa forma de responsabilidade, no artigo 14, parágrafo 7º, impondo que, sem a aplicação das penalidades de ordem administrativa, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a

terceiros, afetados por sua atividade, ou seja, ao poluidor fica atribuído a culpa e os custos sociais da poluição por atividades por ele causada, bem como as despesas necessárias à reparação do dano e as despesas indispensáveis à prevenção e a repressão à poluição.

Vindo ao encontro da explanação, MOURA (2000) comenta que a legislação brasileira atribui ao gerador do resíduo uma responsabilidade ilimitada no tempo, até que o resíduo seja destruído. Qualquer consequência do resíduo (indenizações a vítimas, responsabilidade pela recuperação de áreas, correções etc.) será da responsabilidade do gerador. Mesmo quando o resíduo é enviado a um aterro sanitário, continua a participação da responsabilidade do gerador, até o prazo de 20 anos após a desativação do aterro.

Em 1998, no entanto, poluir tornou-se um crime de fato, por meio da Lei de Crimes Ambientais, Lei Federal 9.605. Nesta lei, o direito penal incrimina não apenas quem colocar em risco a vida e a saúde da espécie humana, mas também quem atentar contra o meio ambiente.

Para BRAGA (2005), o CONAMA avançou muito nos últimos anos, na questão sobre a regulamentação associada a resíduos sólidos e passou a editar resoluções que incorporam mecanismos de gestão avançados.

No que se refere à legislação específica sobre resíduos sólidos, a Portaria MINTER-53, de 01/03/79, parcialmente revogada pela CONAMA 5/93, cuidou da matéria, porém de forma genérica, sem estabelecer qualquer padrão ou norma administrativa específica. Apenas obriga, entre outros, o tratamento ou acondicionamento adequado no próprio local de produção, dos resíduos sólidos de natureza tóxica e os que contêm substâncias inflamáveis, corrosivas, explosivas, radioativas e outras considerações prejudiciais, nas condições estabelecidas pelo órgão estadual de controle de poluição e de preservação ambiental (REVISTA SANEAMENTO AMBIENTAL, 1996).

O Decreto Estadual de São Paulo 8.468/76 estabelece que o tratamento, quando for o caso, o transporte e a disposição final de resíduos de qualquer natureza, de estabelecimentos industriais, comerciais e de prestação de serviços, quando não forem de responsabilidade do município, deverão ser feitos pela própria fonte de poluição, conforme o artigo 56; contudo, os artigos voltados para os resíduos sólidos são bastante superficiais e acabam sendo fortalecidos pela norma NBR 10004, NBR 10005, NBR 10006 e NBR 10007, que tratam exatamente das condições para se analisar e classificar um resíduo.

De acordo com as normas NBR 10004, os resíduos sólidos industriais são classificados em três categorias: classe I - perigosos e classe II - não-perigosos (subdivididos em classe II A - não inertes e classe II B inertes). Isto contrasta com os países mais desenvolvidos, onde hoje existem entre oito a dez classes de resíduos, o que facilita a classificação e a melhor disposição dos resíduos.

Já existe legislação sobre alguns resíduos, tais como pneus, embalagens de agrotóxicos, óleo, baterias e pilhas usadas, que dispõe sobre seu recolhimento e responsabiliza o fabricante pela reciclagem ou destinação final desses materiais (MOREIRA, 2001). Continuando sua explanação, MOREIRA (*op. cit.*), cita que todo fabricante deveria preocupar-se com os resíduos decorrentes da utilização de seus produtos. Este conceito ainda não está bem praticado no País, mas à medida que a legislação evolui, acaba por determinar que o fornecedor assuma essa responsabilidade.

Conforme relata IPT e CEMPRE (2000), é muito difícil encontrar leis que sejam abrangentes o suficiente e contemplem todos os aspectos que a questão merece, pois quando se fala em resíduos sólidos devem ser ressaltados os seguintes pontos:

- a) aspectos econômicos, financeiros e administrativos;
- b) questões sociais, culturais e participativas da comunidade;
- c) educação, saúde e saneamento;

- d) poluição/contaminação do ar, água e solo;
- e) fiscalização e controle sobre os produtos produzidos e comercializados.

Segundo BRAGA (2005), embora as legislações sejam bastante rigorosas, a questão sobre os resíduos sólidos é tratada de maneira fragmentada, uma vez que muitas esferas administrativas são competentes em relação ao controle de poluição, a preservação ambiental, a aprovação, operação e manutenção de projetos específicos, bem como da disposição de resíduos no meio ambiente.

De acordo com SISSINO (2000), no vigésimo primeiro capítulo da Agenda 21, estão estabelecidas as diretrizes para o gerenciamento dos resíduos sólidos de forma compatível com a preservação ambiental. Para os participantes da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, o gerenciamento dos resíduos sólidos tem um significado que ultrapassa a formulação de soluções técnicas para a coleta, transporte, tratamento e destinação final das enormes quantidades de resíduos gerados por uma sociedade estabelecida sobre padrões de consumo insustentáveis, que colocam em risco a vida na Terra.

Contudo, a situação brasileira ainda desperta preocupação, pois, ao contrário do que ocorre com o meio atmosférico e aquático, ainda não se dispõe de uma política nacional que trate do tema resíduos de uma maneira integrada (BRAGA, *op. cit.*).

5.2 Aterro Industrial

ROCCA (1993) discorre que a disposição indiscriminada de resíduos no solo pode causar poluição do ar - pela exalação de odores, fumaça, gases tóxicos ou materiais particulado, poluição das águas superficiais - pelo escoamento de líquidos percolados ou **carregamento** de resíduos pela ação das águas de chuva, e poluição do solo e das águas subterrâneas -pela infiltração de líquidos percolados.

Embora possa parecer que as soluções de tratamento são voltadas apenas para resíduos industriais perigosos, deve-se considerar que também os resíduos urbanos e os resíduos industriais assimiláveis aos urbanos devem ser tratados, para reduzir seu impacto ao meio ambiente (VALLE, 2002, p.118).

MOREIRA (2001) diz que a solução mais usual para os resíduos classes II A e II B tem sido a disposição em aterros sanitários, pois atendem as normas da ABNT pertinentes e aplicáveis a sua atividade, que tenham sido licenciados pelo órgão ambiental e que sejam operados de maneira apropriada.

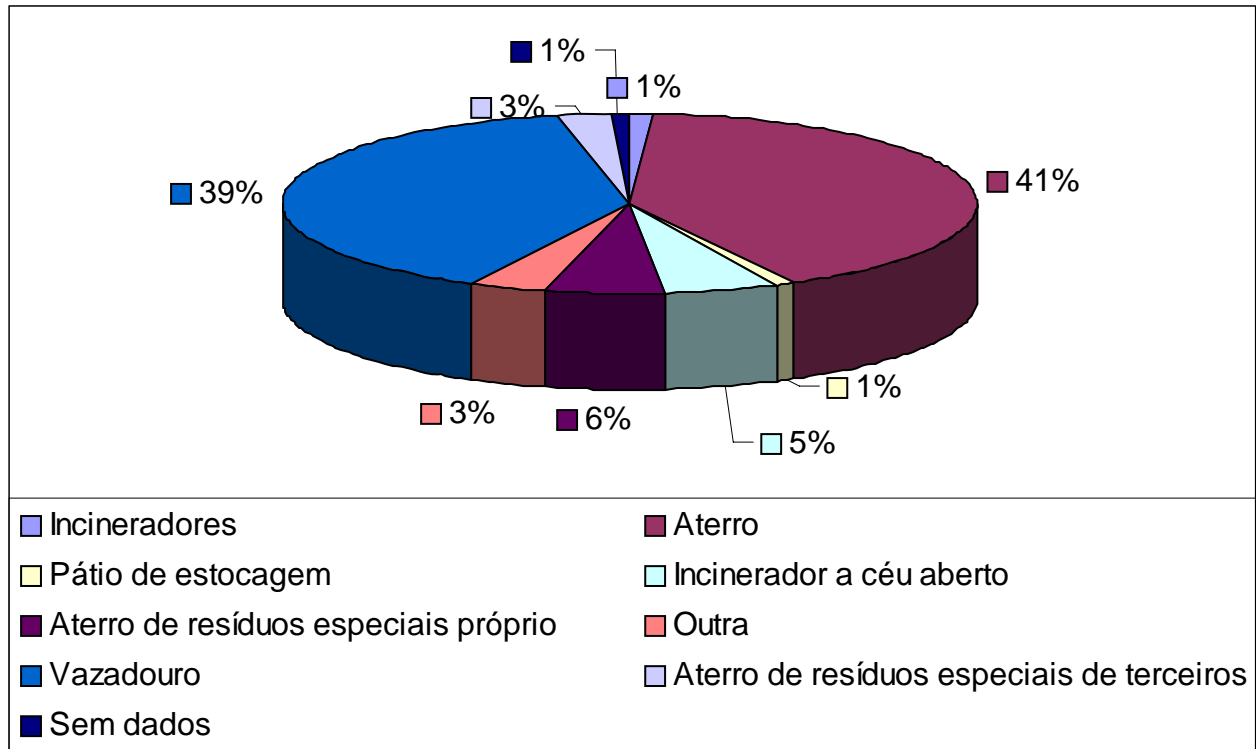
A disposição final de resíduos sólidos industriais não-perigosos em aterros industriais é a solução mais usual dentre as indústrias geradoras de resíduos sólidos, conforme mostra a Figura 6.

Neste contexto, os aterros são relativamente mais baratos, se comparados com outras soluções, como por exemplo, a incineração, e, por isso, acabam captando afluxo de grandes volumes de resíduos que poderiam ser substancialmente reduzidos se fossem pré-tratados.

A disposição em aterro é uma solução aceitável para resíduos estáveis, não-perigosos, com baixo teor de umidade e que não contenham valores a recuperar (VALLE, 2002, p. 126). Entretanto, ROCCA (1993) ressalta que se deve sempre ter em mente, que esses aterros não são indicados para disposição de todos os tipos de resíduos, tais como resíduos inflamáveis, reativos, oleosos, orgânicos persistentes ou que contenham líquidos livres.

Fica evidente, portanto, que o aterro industrial é uma solução indispensável para o gerenciamento de resíduos gerados em indústrias, independente dos ramos de suas atividades, em especial dos resíduos não inertes e inertes, similares em periculosidade aos resíduos urbanos. Mesmo quando incorporados procedimentos para reciclagem, recuperação, reutilização, incineração, compostagem e outros, no gerenciamento destes resíduos, sempre restará uma parcela que necessitará de

disposição final em um aterro industrial. Apesar dessa importância, destaca-se a questão da escassez desses empreendimentos.



Fonte: ABRELPE (2003).

Figura 6 - Distribuição percentual da disposição de resíduos industriais no Brasil.

De modo geral, podem ser divididos em duas classes: os sanitários, utilizados principalmente para os resíduos urbanos, e os industriais.

Além desses existem, naturalmente, os chamados lixões e aterros clandestinos, que se proliferam nos arredores dos grandes centros urbanos e industriais de países em desenvolvimento, constituindo-se em focos de poluição e riscos a saúde pública (VALLE, 2002, p.126). Tais métodos têm as seguintes características:

- a) aterro comum: é comumente chamado de lixão ou vazadouro, não é recomendado, pois se resume puro e simplesmente em dispor o lixo no

solo, a céu aberto sem nenhuma forma de tratamento e sem medidas de proteção ao meio ambiente e a saúde pública. Os resíduos assim lançados acarretam problemas como proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, baratas, ratos etc.), geração de maus odores e principalmente poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas pela infiltração do chorume. Acrescenta-se a esta situação o descontrole dos tipos de resíduos recebidos, tendo a criação de animais e até mesmo a presença de pessoas que residem no local;

- b) aterro controlado: esse método nada mais é, do que o anterior de forma melhorada, utilizando-se de alguns princípios de engenharia e confinamento dos resíduos sólidos, onde o lixo recebe diariamente com uma camada de material inerte e assim minimizando os impactos ambientais. Geralmente este método não dispõe de impermeabilização de base, o que compromete o solo e as águas subterrâneas. Também não se leva em conta os sistemas de tratamento do percolado (termo que caracteriza a mistura entre o chorume, produzido pela decomposição do lixo e a água de chuva que percola o aterro), bem como os mecanismos de tratamento dos gases gerados (no caso, o biogás). É um método preferível ao lixão, mas devido aos problemas ambientais que causa e os custos de operação, é de qualidade muitíssimo inferior ao aterro sanitário ou aterro industrial;
- c) aterro sanitário: é um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permitindo um confinamento seguro em termo de poluição ambiental e proteção a saúde pública, similar ao processo de disposição que ocorre no aterro industrial.

Segundo a ABNT (1984) e **CONSONI (2001)**, chorume é um líquido de cor preta, mal cheiroso e de elevado potencial poluidor, produzido pela decomposição da matéria orgânica contida no lixo. Percolado, por sua vez, é a mistura do chorume e da água pluvial que infiltra sobre a área do terreno e que será recolhido nos sistemas de drenagem de percolados dos aterros.

A imagem de risco que ainda cerca os aterros é em grande parte aumentada por fracassos ocorridos no passado, motivada por projetos incorretos e operações não monitoradas adequadamente. Contudo, com os cuidados que são adotados atualmente, tanto na fase de projeto como durante a vida útil dos aterros, essa solução hoje um elevado grau de confiabilidade (VALLE, 2002, p. 128).

Para atender às exigências impostas pela legislação ambiental, os critérios para projeto de aterros foram reformulados, introduzindo-se novas técnicas de construção e monitoramento, para a redução dos riscos de infiltração que possam contaminar os lençóis freáticos e o solo, bem como para eliminar a presença de macrovetores, como aves, insetos e outros animais, e microvetores, como germes, fungos e vírus, visando à segurança do meio ambiente e do homem.

Nos sub-itens seguintes deste capítulo, serão apresentadas informações básicas sobre os tipos de aterros industriais utilizados para a disposição de resíduos industriais, além dos requisitos técnicos aplicáveis, bem como componentes e procedimentos operacionais necessários.

5.2.1 A área e o projeto de um aterro industrial

Segundo FONSECA (2001), o principal objetivo do aterro é dispor os resíduos sólidos no solo, de forma segura e controlada, garantindo a preservação do meio ambiente, a higiene e a saúde pública. Em alguns casos eventualmente, esses objetivos podem unir-se à recuperação de áreas degradadas, tais como: pedreiras abandonadas, grotas, escavações oriundas de extração de argila e areia, entre outras.

OLIVEIRA (2002) ressalta que os aterros devem ser instalados em áreas escolhidas com critério, considerando-se a geografia local, à distância em relação à cidade e seu impacto ambiental, entre outros aspectos. Não podem situar-se em

local de preservação ambiental permanente, como áreas de proteção de mananciais, de preservação de matas etc.

Para ROCCA (2003), a adoção de algumas medidas de proteção ambiental pode eliminar problemas quanto à disposição de resíduos no solo:

- a) localização adequada;
- b) elaboração de projeto criterioso;
- c) implantação de infra-estrutura de apoio;
- d) implantação de obras de controle da poluição;
- e) adoção de regras operacionais específicas.

ROCCA (2003) destaca os aspectos a serem considerados na seleção de uma área:

- a) grau de urbanização e compatibilidade da vizinhança;
- b) valor comercial do terreno;
- c) distância dos pontos de geração de resíduos;
- d) condições de acesso;
- e) caracterização hidrogeológica;
- f) potencial de contaminação das águas superficiais e subterrâneas;
- g) localização quanto a mananciais de abastecimento de água.

Dentre as características favoráveis de uma área, o referido autor cita:

- a) baixa densidade populacional na vizinhança;
- b) baixo potencial de contaminação das águas superficiais e subterrâneas;
- c) baixo índice de precipitação pluviométrica;
- d) alto índice de evapotranspiração;
- e) subsolo constituído por um depósito extenso e homogêneo de material argiloso insaturado.

Na fase de estudos e projeto, deve-se ter sempre em vista a importância das características dos meios físico, biótico e socioeconômico da área para instalação do aterro. Uma área adequada significa menores riscos ao meio ambiente e a saúde pública, mas fundamentalmente, significa menores gastos com preparo, operação e encerramento do aterro (IPT e CEMPRE, 2000, p.265).

De modo geral, para a avaliação e seleção do local para a implantação do aterro, são necessários alguns estudos quanto ao meio físico, conforme apresentado a seguir:

- a) características geográficas: constitui a localização geográfica, indicada em mapas ou levantamentos planialtimétricos, com relação às indústrias geradoras de resíduos a serem dispostos, corpos d'água e mananciais de abastecimento, vias de acesso, núcleos urbanos e outros acidentes de interesse;
- b) características geológicas: refere-se aos parâmetros do meio físico, entre solo e rochas, devido ao tipo e qualidade do solo ser de fundamental importância, pois, não se deve escolher um terreno com permeabilidade excessiva, para não contaminar o lençol freático e nem tampouco terreno rochoso, devido ao elevado custo de escavação. Outros fatores como a declividade, deformabilidade do terreno, condições de estabilidade, suscetibilidade à erosão, também devem ser consideradas para a escolha de uma área adequada para o aterro;
- c) características hidrológicas: dizem respeito ao conjunto de informações sobre a dinâmica, a qualidade e a composição química das águas subterrâneas e superficiais de interesse ao abastecimento público e de importância econômica, sendo analisado aspectos como as camadas do subsolo, profundidade do lençol freático, padrão de fluxo, avaliação de riscos quanto à ruptura e erosões, por meio de inspeções de reconhecimento e da realização de estudos detalhados, entre eles, ensaios de penetração, infiltração e bombeamento, execução de sondagens diretas e retirada de amostras para os ensaios em laboratório;

- d) caracterização climatológica: o levantamento de dados de precipitação pluviométrica histórica, temperatura, evaporação, direção e intensidade dos ventos são de interesse para estimativa de geração do percolato, dimensionamento dos sistemas de águas pluviais e dispersão de gases, além da poeira, ruído e odores;
- e) caracterização dos resíduos: qualquer que seja a escolha do modo de tratamento adotado, precede a elaboração do projeto para a implantação de um aterro, a realização um estudo sobre a composição dos resíduos a serem dispostos, observando-se as condições climáticas no local e definindo-se as diversas instalações, os sistemas de controle e as operações adequadas, devendo-se incluir também medidas de proteção ambiental e monitoramento, de maneira a garantir as condições necessárias da obra, durante as três fases do empreendimento: implantação, operação e fechamento;
- f) dimensionamento do aterro: depende do volume dos resíduos a serem dispostos, sendo um fator preponderante para o dimensionamento da área, tendo a projeção das quantidades em relação aos tipos de resíduos a serem recebidos, para que a área definida possibilite vida útil de operação de dez anos no mínimo.

Quanto à avaliação do meio biótico, refere-se à identificação das principais formações vegetais e espécies de animais, além dos ambientes aquáticos. Este levantamento pode incluir inspeções e coletas de amostras para análises laboratoriais e contagem de espécies.

A ABNT (1997) complementa o tema, especificando que um local para ser utilizado para aterros de resíduos não-perigosos deve ser tal que:

- a) o impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado;
- b) a aceitação da instalação pela população seja maximizada;

- c) esteja de acordo com o zoneamento da região (ambiental e de uso do solo);
- d) possa ser utilizado por um longo espaço de tempo, necessitando apenas de um mínimo de obras para início da operação.

Para assegurar o projeto, instalação e operação adequados de um aterro de resíduos não-perigosos, são estabelecidas exigências relativas à localização, segregação e análise de resíduos, monitoramento, inspeção, fechamento da instalação e treinamento de pessoal (ABNT, 1997, p. 2).

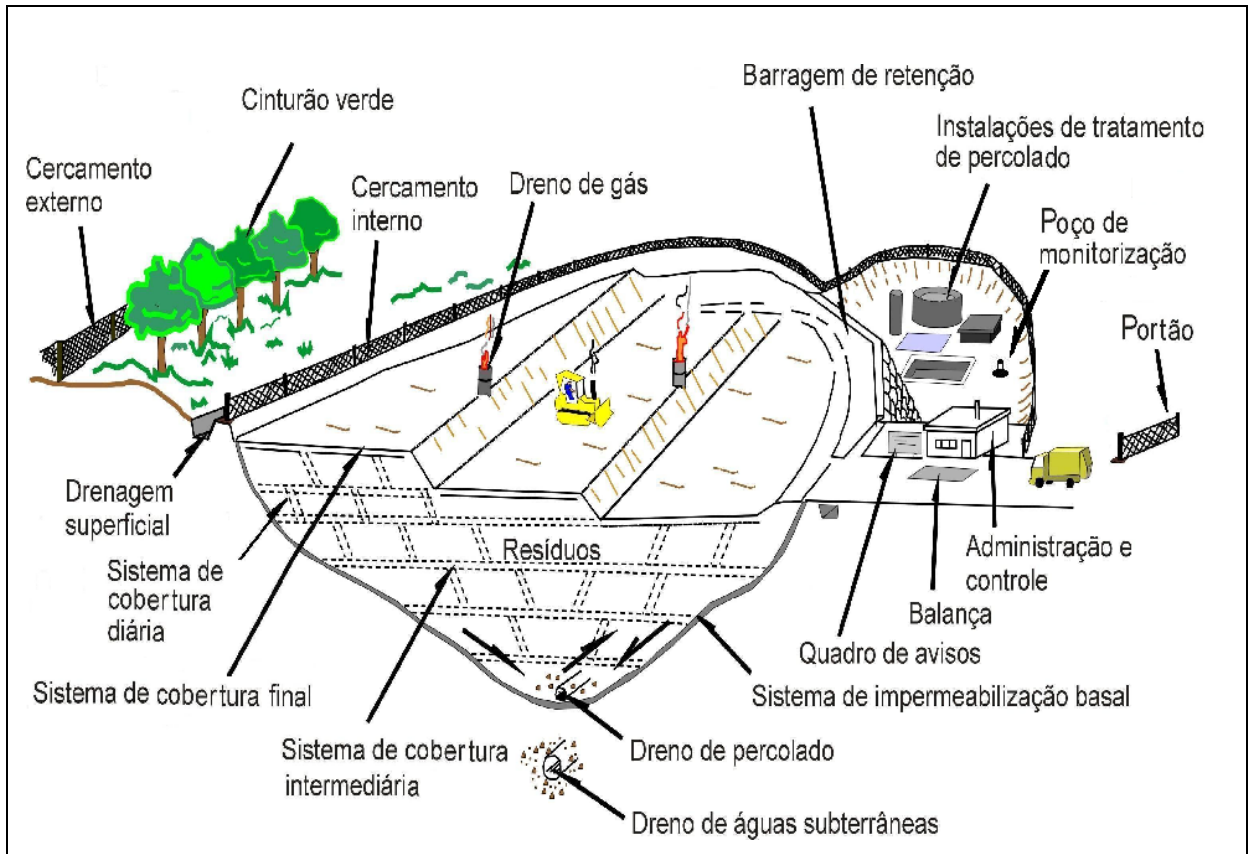
Os estudos devem ser orientados de maneira a detalhar os seguintes itens do projeto: concepção do tratamento dos resíduos, sistema de operação do aterro, drenagem de fundação, impermeabilização da base do aterro, cobertura final, drenagem de águas pluviais, drenagem de líquidos percolados; drenagem de biogás; análise de estabilidade dos maciços de terra e lixo; sistema de tratamento de percolados, sistema de monitorização e fechamento do aterro (IPT e CEMPRE, 2000, p. 279).

Segundo ROCCA (2003), a implantação de um aterro deverá ser realizada de acordo com um projeto criterioso, o qual deve ser submetido à aprovação do OCPA, para efeito de obtenção das licenças ambientais.

Várias atividades da fase de implantação do empreendimento devem ser conhecidas em detalhe, para uma adequada realização da auditoria ambiental, uma vez que influenciam decisivamente o funcionamento do aterro industrial. Da mesma forma, isso é fundamental para avaliar se as estruturas existentes possibilitaram o controle necessário, evitando-se contaminações do subsolo e aquíferos, pela migração de percolados ou do biogás.

5.2.2 Principais sistemas estruturais de um aterro industrial

Os aterros, em especial os que adotam o método de rampa, correspondem ao método mais comum e adotado no País. A Figura 7 esquematiza as principais estruturas presentes nesse tipo de empreendimento.



Fonte: IPT e CEMPRE (2000).

Figura 7 - Perfil esquemático de um aterro em rampa.

Nos itens a seguir, são descritas as estruturas, bem como os procedimentos que um aterro industrial deve possuir, na fase de funcionamento, de modo a cumprir com sua função sanitária e atender aos elementos de proteção ambiental.

5.2.2.1 Sistema de drenagem de lençol freático

Poderá ser necessário um sistema de drenagem de fundação para a coleta de águas naturais do subsolo, sob o sistema de tratamento de base do aterro industrial, dependendo da profundidade do nível d'água e de sua variação sazonal.

Esse sistema deverá ser acessado pelo sistema de monitorização ambiental, de maneira a atestar as suas condições de desempenho, tanto durante a vida útil do aterro como após o seu fechamento, permitindo a detecção de eventual vazamento de percolado.

5.2.2.2 Sistema de drenagem de águas pluviais

O sistema de drenagem tem a finalidade de interceptar e desviar o escoamento superficial das águas pluviais, durante e após a vida útil do aterro, evitando sua infiltração na área do aterro e o contato com resíduo ou com o percolado, pois estes necessitarão de tratamento mais complexo.

O tipo, dimensão e localização da rede de drenagem depende principalmente da vazão a ser drenada, das condições de topografia e da geologia. Em geral, os sistemas de drenagem de águas pluviais são formados por canaletas, associadas a escadas d'água, bueiros e tubos de concreto.

Este sistema deve ser inspecionado regularmente e obrigatoriamente após as chuvas de maior intensidade, com a finalidade de manter, repor e esgotar as bacias de contenção, a fim de manter o sistema em operação.

5.2.2.3 Sistema de impermeabilização de base

De acordo com a ABNT (1997) a camada de impermeabilização de base deve atender especificações tecnológicas bastantes rígidas, em relação à permeabilidade e espessuras mínimas. Todo o sistema de impermeabilização basal deve ser atestado quanto ao seu desempenho durante a vida útil do aterro.

Dentre os materiais mais utilizados, desatacam-se os solos argilosos, argilas compactadas e as geomembranas sintéticas, como a de polietileno de alta densidade (HDPE), devido as suas características de resistência mecânica, durabilidade e compatibilidade com diversos tipos de resíduos.

5.2.2.4 Sistema de drenagem de líquidos percolados

Este sistema deve coletar e conduzir o líquido percolado, reduzindo a pressão do líquido sobre a massa de lixo e também minimizando o potencial de migração para o solo.

O sistema deve ser construído de material quimicamente resistente ao resíduo e ao percolado, impedindo o ataque às estruturas do aterro. Poderá ser construído por meio de drenos de material filtrante, suficientemente resistente as pressões originárias do aterro e dos equipamentos utilizados em sua operação e deverá direcionar o líquido aos tanques de acumulação para posterior tratamento, devendo ser compatível com as camadas de impermeabilização.

Para o dimensionamento do sistema, é fundamental o conhecimento da vazão a ser drenada e das condicionantes da massa dos resíduos, além das condições climáticas, da topografia local e do método adotado no projeto do aterro.

5.2.2.5 Sistema de drenagem de biogás

Todo aterro deve ser projetado de maneira a minimizar as emissões gasosas e promover a captação e tratamento adequado das eventuais emanções (ABNT, 1997, p. 6).

O sistema tem a função de drenar os gases provenientes da decomposição da matéria orgânica, evitando sua migração e acúmulo em rede de esgotos, fossas, poços e outras edificações internas e externas ao empreendimento.

Deve ser construído no sentido vertical, projetando-se drenos horizontais e subverticais, em pontos determinados do aterro, desde o sistema de impermeabilização até o topo da camada de cobertura, facilitando a drenagem mais eficiente da massa do lixo. Os drenos podem, ainda, ser interligados ao sistema de drenagem de percolados.

Cabe lembrar, que no caso de muitos resíduos industriais da classe II A, a geração de biogás é menos intensa, pois, normalmente, este tipo de resíduo não é tão rico em matéria orgânica, relativamente ao resíduo sólido domiciliar disposto em um aterro sanitário.

5.2.2.6 Sistema de tratamento de líquidos percolados

Constitui-se em uma das maiores preocupações do empreendimento, não sendo admissível à descarga indevida dos líquidos percolados em cursos d'água, fora dos padrões normativos.

Com relação ao processo de tratamento, pode ser realizado em instalações existentes no aterro, bem como em instalações de terceiros.

Alguns processos de tratamento são descritos, segundo IPT e CEMPRE (2000), a seguir:

- a) recirculação ou irrigação: consiste na aspersão e infiltração dos líquidos percolados, visando a atenuação do seu poder contaminante pelos organismos presentes na massa de lixo;
- b) tratamentos químicos: os líquidos de aterros podem ser tratados por processos envolvendo reações químicas como, por exemplo, neutralização, precipitação e oxidação;
- c) tratamento por filtros biológicos: consiste na descarga contínua ou intermitente de despejos poluídos através de um meio biológico ativado. Os filtros biológicos podem ser aeróbios e anaeróbios;
- d) tratamento em lagoas de estabilização: esse sistema tem fundamento teórico na biodegradação da matéria orgânica do percolado pela ação de bactérias aeróbias e anaeróbias;
- e) tratamento em estações de tratamento de esgoto: os líquidos percolados são encaminhados para tratamento juntamente com os esgotos domésticos. Deve ser cuidadosamente avaliada a capacidade da ETE envolvida, tendo-se em conta a elevada DBO do percolado, comparativamente a do esgoto doméstico.

Neste sentido, o sistema de tratamento de líquidos percolados deve ser projetado, construído e operado de forma que seus efluentes atendam aos padrões de emissão e garantam a qualidade do corpo receptor, bem como ser monitorados periodicamente.

5.2.2.7 Sistema de tratamento de biogás

O sistema de tratamento mais usual nos aterros em geral tem sido a queima do biogás nos próprios drenos coletores dos gases, porém em função do efeito estufa, essa solução tenderá a ter aceitação em futuro breve.

Para BRAGA (2005), muitos projetos visando à exploração do metano de aterros vem sendo estabelecidos nas últimas décadas em todo mundo. Os principais problemas nessa área estão relacionados a real capacidade de produção e recuperação, a impossibilidade de um perfeito controle de parâmetros como umidade, pH, potencial redox, temperatura, teor de sólidos voláteis e a presença de substâncias inibidoras do processo biológico na massa de lixo, além de outras de menor importância. Outro aspecto importante é a necessidade de eliminação das impurezas corrosivas presentes no biogás, o que, muitas vezes, torna o processo economicamente inviável (IPT e CEMPRE 2000). Além das vantagens tradicionais, o aproveitamento do biogás ainda pode reduzir os riscos de contaminação do lençol e promover a reciclagem do gás que seria emitido para a atmosfera.

O dimensionamento desses drenos depende da vazão do biogás e são normalmente construídos por linhas de tubos perfurados, sobrepostos e envoltos por uma camisa de brita, constituindo uma chaminé.

5.2.2.8 Sistema de monitorização

A monitorização pressupõe o acompanhamento da evolução de um determinado processo, obtendo-se subsídios para a otimização deste. O sistema de monitorização tem a função de permitir a detecção, em estágio inicial, dos impactos ambientais negativos causados pelo empreendimento, permitindo a implantação de medidas mitigadoras antes que estes assumam grandes proporções e, dessa forma, torna-se mais difícil suas correções (IPT e CEMPRE, 2000. p. 287).

De modo geral, a monitorização irá requerer instrumentos para observação de vários parâmetros geotécnicos e ambientais (IPT e CEMPRE, *op. cit.*), conforme o Quadro 1.

Monitorização geotécnica	Monitorização ambiental
<ul style="list-style-type: none"> - Controle de deslocamento horizontais e verticais - Controle do nível de percolado e pressão de biogás no corpo do aterro - Controle da descarga de percolado através dos drenos - Inspeções periódicas, buscando-se Indícios de erosão, trincas etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Controle da qualidade das águas subterrâneas - Controle da qualidade das águas superficiais - Controle da qualidade do ar - Controle da poluição do solo - Controle de insetos e vetores de doenças - Controle de ruído e vibração - Controle de poeira - Controle de impactos visuais negativos

Fonte: IPT e CEMPRE (2000).

Quadro 1 - Aspectos no sistema de monitorização geotécnica e ambiental de um aterro de resíduos.

A análise da estabilidade dos maciços de terra da fundação e da massa de lixo disposta no aterro, deve ser efetuada a partir de parâmetros específicos e utilizando-se métodos de análises adequados ao tipo e as condições do local em consideração. Tais estudos devem ser conduzidos por técnicos especializados (IPT e CEMPRE, 2000, p. 286).

5.2.2.9 Instrumentos e equipamentos para o monitoramento do aterro industrial

Segundo IPT e CEMPRE (*op. cit.*) é desejável que se detalhe o projeto do aterro, de modo a contemplar a monitorização geotécnica e ambiental, incluindo piezometria, poços de amostragem, inclinômetros, macros superficiais e controle de vazão do percolado.

Destaca-se outros instrumentos como extensômetros, medidor de nível d'água, pHmetros, etc.

5.2.2.10 Sistema de cobertura de resíduos

Tem a função de proteger a superfície das células de resíduos, sendo resistente a processos erosivos e minimizando os impactos ao meio ambiente, eliminando a proliferação de vetores, diminuindo a taxa de formação dos percolados, reduzindo a exalação de odores, impedindo a catação, permitindo o tráfego de veículos sobre o aterro, eliminando a queima de resíduos e a saída descontrolada do biogás.

São três as estruturas básicas de cobertura de resíduos: (1) cobertura diária ou intermitente, realizada após o término de cada jornada, (2) cobertura intermediária, necessária nos locais onde as superfícies ficarão inativas por períodos mais prolongados, por exemplo, quando da conclusão de um patamar para início do seguinte, (3) cobertura final, executada onde o aterramento não mais será retomado, sendo recomendado o uso de proteção vegetal e procurando-se integrar o empreendimento ao ambiente local.

Assim, diminui-se a quantidade de chuva que se infiltra no solo, bem como a quantidade de percolado.

Para garantia de um bom desempenho do sistema de cobertura, deve-se levar em conta os controles técnicos durante a execução, além da qualidade dos materiais utilizados, que devem atender as especificações técnicas.

Após a vida útil do aterro, deve-se prever a manutenção desse sistema, garantindo as características descritas no projeto.

5.2.3 Principais aspectos operacionais de um aterro industrial

ROCCA (2003), comenta que um aterro deverá ser operado e mantido de forma a minimizar a possibilidade de geração de fogo, explosão, derramamentos,

vazamentos ou liberação de substâncias nocivas ao ar, águas superficiais, solo e águas subterrâneas.

De acordo com FONSECA (2001), os métodos construtivos e as respectivas seqüências de operação de um aterro serão determinados de acordo com a topografia do terreno escolhido para sua implantação, da jazida com material adequado para cobertura, bem como da profundidade do lençol freático.

Segundo IPT e CEMPRE (2000), o processo de aterramento do lixo é executado sob uma das três formas tradicionalmente empregadas:

- a) método da trincheira ou vala: consiste na abertura de valas, onde o lixo é disposto, compactado e posteriormente coberto com solo. As valas podem ser de pequena (operação manual) ou de grande dimensões (permitindo a entrada de equipamentos maiores em seu interior);
- b) método de rampa: conhecido também como método de escavação progressiva, é fundamentado na escavação da rampa, onde a célula é preparada e o lixo é disposto e compactado pelo trator e posteriormente coberto com solo. É empregado em áreas de meia encosta, onde o solo natural ofereça boas condições para ser escavado e, de preferência, possa ser utilizado como material de cobertura;
- c) método da área: é empregado geralmente em locais de topografia plana e lençol freático raso.

Para o correto gerenciamento e operação criteriosa do aterro, as atividades deverão ser executadas por operadores devidamente capacitados e conscientizados dos riscos envolvidos, já que é essencial a minimização de possíveis efeitos danosos ao meio ambiente e a saúde pública.

Os responsáveis pelo empreendimento, devem oferecer treinamentos adequados, sendo pertinente à elaboração de um plano de treinamento, o que atende ao requisito 4.4.2 - Treinamento, conscientização e competência, da norma

ISO 14001, a todos os envolvidos na operacionalização do aterro, em virtude dos problemas associados ao manuseio indevido ou contato com os resíduos, bem como a disposição inadequada de resíduos que cheguem ao aterro. Devem ser abordados temas **em relação** à importância do uso de equipamentos de proteção individual, higiene ocupacional, condições de segurança, manuseio de máquinas, atendimento a casos de emergências, prevenção de acidentes, entre outros. Trata-se de item indispensável para o funcionamento adequado e a realização segura da disposição dos resíduos no aterro.

O empreendimento também deve possuir um sistema de comunicação, tanto interna quanto externa, o que engloba as normas e os critérios para o projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não-perigosos, bem como o requisito 4.4.3 - Comunicação da ISO 14001, permitindo seu uso e ações **no caso** de emergência.

ROCCA (1993) destaca que a operação do aterro deverá ser norteadada pelos seguintes elementos:

- a) plano de registro e controle de recebimento de resíduos;
- b) plano de amostragem de resíduos;
- c) plano de segregação de resíduos;
- d) plano de inspeção e manutenção;
- e) plano de emergência;
- f) plano de encerramento;
- g) plano de monitoramento de aquífero.

Adotando esta visão, outros fatores importantes podem ser citados para a correta operacionalização do aterro industrial, entre eles, o controle de aterramento, a formação das células, o controle das operações que envolvem tanto os operadores como os equipamentos para a compactação dos resíduos, podem garantir o perfeito comportamento do empreendimento. Os elementos citados por ROCCA (*op. cit.*) são descritos a seguir.

5.2.3.1 Plano de registro e controle de recebimento

Abrange informações como a descrição e a quantidade de resíduos recebidos, data e local de disposição no aterro (para manter a rastreabilidade do aterramento), registro das análises efetuadas nos resíduos, registro de ocorrências e dados sobre o monitoramento das águas superficiais e subterrâneas e do líquido percolado. Tais informações poderão ser utilizadas também para a elaboração do relatório anual a ser enviado ao Órgão de Controle Ambiental.

Neste sentido, ROCCA (2003) define que todo aterro só poderá receber resíduos: (i) cuja disposição for aprovada pelo Órgão de Controles Ambientais; e (ii) transportados por empresas cadastradas e autorizadas para o transporte dos resíduos.

A ABNT (1997) relata que a instalação deve possuir um registro de sua operação, que deve ser mantido até o fim de sua vida útil, incluindo o período de pós-fechamento. A observância dessa diretriz também acaba por atender a norma de sistemas de gestão ambiental referente ao requisito 4.5.3 - Registros.

5.2.3.2 Plano de amostragem de resíduos

Um local de disposição deve possuir um plano rotineiro de amostragem e análise de resíduos, por meio de registros, para monitoramento da qualidade e aceitação dos resíduos que recebem. Este plano deve descrever:

- a) os parâmetros que devem ser analisados em cada resíduo, justificando-se cada um;
- b) o método de amostragem utilizado, de acordo com a NBR 10007;
- c) aos métodos de análise e ensaios a serem utilizados;
- d) a frequência de análise;
- e) a incompatibilidade com outros resíduos (ABNT, 1995);

- f) os critérios para não aceitação de resíduos no aterro.

Assim, a análise dos resíduos no momento da chegada no aterro constitui uma etapa relevante, pois com o controle e a identificação dos tipos de resíduos recebidos, bem como a verificação por meio da realização de análises laboratoriais de suas propriedades físicas e químicas, podem determinar o seu correto manuseio e também garantir uma recepção e disposição adequada, além de evitar problemas como possíveis contaminações com resíduos perigosos, riscos de acidentes, etc.

Não devem ser aceitos, no aterro, resíduos inflamáveis, reativos ou que contenham líquidos livres (nos termos da NBR 12988). A disposição de embalagens em aterro deve obedecer às seguintes condições:

- a) vazias e reduzidas a um volume mínimo possível;
- b) íntegras, com resíduos até 90 % de sua capacidade, desde que estes resíduos não contenham líquidos livres (ABNT, 1997, p.8).

5.2.3.3 Plano de segregação

Os resíduos devem ser dispostos de acordo com um plano de segregação, de forma evitar que resíduos incompatíveis sejam dispostos em um mesmo local, provocando reações indesejáveis, como liberação de fumaça e gases tóxicos, geração de calor ou reação violenta.

5.2.3.4 Controle das operações e formação das células

No tocante a formação do aterro, CONSONI (2001) relata ter fundamental importância à proporção das células de lixo, pois a quantidade de solo gasta na cobertura (ou, em outras palavras, o espaço útil que se perde com a colocação do solo) obviamente depende da dimensão da superfície a ser coberta, a qual deverá ser minimizada.

Além do consumo de terra, o volume de percolado no aterro é diretamente proporcional à superfície de lixo exposta: quanto maior a área superficial disponível para a infiltração das águas de chuva, maior o volume de percolado gerado (CONSONI, 2001, p. 142).

O adequado dimensionamento da célula também é importante porque confere proporcionalidade à superfície ao aterro, otimizando a operação dos equipamentos e favorecendo a compactação dos resíduos.

Segundo BRAGA (2005), pela própria movimentação das máquinas de terraplenagem na execução das câmaras, o lixo é compactado e seu volume, substancialmente reduzido.

Outra razão fundamental para o controle da formação das células de lixo é a identificação futura do posicionamento dos resíduos, em caso de necessidade de rastreamento de um resíduo não conforme, por exemplo. Desse modo, pode-se mais rapidamente correlacioná-los com as amostras de controles mantidas pelo sistema de “amostragem de resíduos” (ver item 5.2.32) e implementar as eventuais medidas corretivas necessárias.

Em relação aos procedimentos operacionais no aterro sanitário, algumas atividades, segundo CONSONI (*op. cit.*), são necessárias ao controle do aterramento e envolvem:

- a) transporte do lixo para a área de disposição;
- b) manutenção do método de aterramento (rampa, área, vala de pequenas dimensões e valas de grandes dimensões);
- c) manutenção da ordem de aterramento (de jusante para montante ou de montante para jusante);
- d) manutenção do método de espalhamento/ compactação e de elevação;
- e) aplicação das coberturas de solo.

Os procedimentos de operação do aterro devem seguir, conforme o planejamento efetuado na concepção do projeto, de forma lógica e de modo a minimizar os impactos ao meio ambiente. Neste sentido, a área de operação e os acessos internos têm de ser bem previstos nesta fase para facilitar a movimentação de resíduos no aterro. Eles podem ser construídos com vários materiais: saibro, rocha em decomposição, material de demolição, produtos de pedreira.

Na construção do aterro, à frente de operação deve ser claramente demarcada, com a área de operação, sendo mantida a menor possível, de modo a prevenir materiais esvoaçantes, controlar a ação de aves e de catadores, maior eficácia na aplicação de solo de cobertura e minimização da produção de percolado (CONSONI, 2001, p. 144).

Na frente em operação, o resíduo deve ser regularizado e compactado por equipamento apropriado para o trabalho (trator de esteira ou, preferencialmente, trator com rodas compactadoras). Logo que se tenha concluído a célula e/ou o dia de serviço, sobretudo para os resíduos de maior teor de matéria orgânica, o lixo deverá ser coberto com solo apropriado. O solo para as coberturas (diária, intermediária e final) pode provir da área de empréstimo ou do material excedente ou inerte das operações de corte/escavação das valas ou rampas, dependendo do método operacional utilizado no manejo do lixo e das especificações de projeto. A finalidade das coberturas é a de impedir o arraste de materiais pela ação dos ventos, evitar catação, evitar proliferação de moscas, roedores e outros vetores de doença, evitar o aspecto anti-estético do lixo exposto, facilitar a movimentação das máquinas e veículos sobre o aterro, e propiciar o escoamento superficial, dificultando a infiltração das águas precipitadas sobre o aterro (IPT e CEMPRE, 2000, p. 263).

Alguns outros equipamentos que normalmente podem ser empregados nas operações do aterro industrial são:

- a) trator de esteiras - provido de lamina para espalhamento, compactação e recobrimento do lixo;
- b) caminhão basculante - para transporte de material de cobertura e para acessos internos;
- c) pá-mecânica - para carregamento dos caminhões;
- d) retroescavadeira - para abertura das valas maiores;
- e) carro-pipa - para abastecimento d'água, para redução da poeira nas vias internas e umedecimento dos resíduos mais leves (papéis, plásticos etc.) evitando seu espalhamento.

A falta de recursos financeiros, a dificuldade de mão-de-obra especializada para manutenção e a inexistência de um sistema de pronta reposição de peças sobressalentes são fatores que não podem deixar de ser considerados na seleção dos equipamentos. O método de operação do aterro será o principal fator determinante.

5.2.3.5 Plano de inspeção e manutenção

A infra-estrutura básica de um aterro é composta pelos seguintes elementos de apoio a operação:

- a) placa de sinalização, para identificação do local;
- b) cerca, que circunde a área de operação, de modo a impedir o acesso de pessoas e animais;
- c) sinalização na entrada e em toda a extensão da cerca contendo dizeres "PERIGO-NÃO ENTRE";
- d) cerca viva arbustiva ou arbórea ao redor da instalação, evitando a constante visualização da operação com os resíduos, ventos dominantes e efeitos de estética;
- e) faixa de proteção sanitária de, no mínimo, 10 metros de largura, destinada ao plantio de árvores e arbustos;

- f) portaria, cuja função é controlar a entrada e a saída de veículos na área do aterro;
- g) balança, para controle e registro da quantidade de resíduos a serem disposto no aterro;
- h) iluminação, para a operação noturna, se existente;
- i) acessos internos e externos, permitindo o fluxo de veículos sob quaisquer condições climáticas;
- j) sistemas de comunicação interna e externa;
- k) pátio para estocagem de materiais, para armazenamento de terra, pedra, tubos e outros materiais para o desenvolvimento das obras;
- l) sistemas alternativos para possibilitar o uso imediato de diversos equipamentos;
- m) escritório, para desenvolvimento das atividades contábeis e administrativas;
- n) sanitários e vestiários, indispensáveis para a higiene dos operadores;
- o) refeitórios, apropriados para o abrigo dos operários durante as refeições;
- p) laboratório, para realização das análises dos resíduos.

Assim, os responsáveis pelo empreendimento devem inspecionar sistematicamente as instalações que compõem o aterro, de modo a identificar e corrigir eventuais situações que possam comprometer seu funcionamento ou provocar a ocorrência de acidentes prejudiciais ao meio ambiente e a saúde humana.

Segundo ROCCA (1993), a inspeção das atividades e operações do aterro sanitário poderá ser realizada de acordo com o Quadro 2.

Atendendo aos planos de controle apresentados, o aterro estará atendendo outro requisito da norma ISO 14001, 4.4.6 - Controle Operacional, pois além de planejar suas atividades, inclusive manutenção, estará identificando e estipulando os critérios operacionais e estabelecendo os procedimentos relativos aos aspectos ambientais significativos em sua operação.

5.2.3.6 Plano de emergência

Em caso de acidentes, devem ser tomadas medidas que minimizem ou restrinjam os possíveis efeitos danosos decorrentes. Tal seqüência de procedimentos deve ser descrita em um plano de emergência que deve conter:

- a) informações sobre os possíveis incidentes e ações a serem tomadas;
- b) indicação das situações de emergências prováveis;
- c) indicação das pessoas que atuarão como coordenadores das ações de emergências com telefones e endereços atualizados;
- d) relação de todos os equipamentos de segurança existentes, incluindo localização, descrição do tipo e emprego, capacidade e forma de utilização;
- e) organismos e entidades contatáveis em casos de emergência com endereços e telefones atualizados.

O plano de emergência deve ser mantido em local de fácil acesso e ser de conhecimento de todos os envolvidos na operação do aterro.

Estabelecendo os procedimentos para identificar o potencial e atender a acidentes e situações de emergência, bem como prevenir e mitigar os impactos ambientais, o aterro industrial, estar-se-á atendendo a outro requisito 4.4.7 Preparação e atendimento a emergências da norma ISO 14001 e assim analisando e determinando onde necessário sua atuação quanto a diversas ocorrências no empreendimento.

COMPONENTE / ESTRUTURA / EQUIPAMENTO	POSSÍVEIS FALHAS / DETERIORIZAÇÃO	FREQÜÊNCIA DE INSPEÇÃO	AÇÕES CORRETIVAS
Cerca	Dano ou remoção de elementos	Semanal	Reparo ou reposição
Balança	Dano a componentes	Semanal	Reparos
Acessos internos	Buracos, erosão ou empoçamento de água	Diária	Reparos
Drenos de águas pluviais	Dano ou interrupção da seção	Semanal	Reparos
	Assoreamento ou obstrução por terra ou resíduos	Semanal	Desobstrução
Poços de inspeção e drenos	Dano da tampa	Diária	Reparos
	Remoção da tampa	Diária	Reposição da tampa
	Presença excessiva de líquidos no seu interior	Diária	Verificação da procedência e correção da irregularidade
	Presença de resíduos ou materiais no entorno	Diária	Remoção e limpeza do entorno
Camadas de proteção da impermeabilização	Dano por chuvas	Diária	Reparos
	Dano por esforços durante o aterramento	Diária	Reparos
Taludes e outras superfícies	Erosão	Semanal	Reposição da terra
	Dano da camada de proteção	Semanal	Reparos
Poços de monitoramento de aquífero	Dano da caixa ou da proteção sanitária	Semanal	Reparos
	Dificuldade de acesso	Semanal	Desobstrução do acesso

Fonte: ROCCA (1993).

Quadro 2 - Inspeção das atividades e operações do aterro sanitário.

5.2.3.7 Plano de monitoramento do aquífero

Segundo ROCCA (2003), um aterro deve ser construído e operado de forma a manter a qualidade das águas subterrâneas. Tendo em vista o seu uso para o abastecimento público, considera-se que a qualidade a ser preservada é a de potabilidade, conforme legislação vigente.

Para controlar a qualidade do aquífero, no entorno do aterro, deverão ser implantados poços de monitoramento. Estes poços devem ser em número suficientes, instalados adequadamente, representando a qualidade da água existente no aquífero mais alto, na área do aterro, devendo ser constituído de no mínimo quatro poços, sendo um a montante, que tem a função de verificar a qualidade do aquífero antes da sua passagem sob o aterro e três a jusante no sentido do fluxo de escoamento do lençol freático, para avaliar a ocorrência de alterações das características iniciais e em que grau ocorreram, além de que os poços devem ter diâmetro mínimo de 4 polegadas e ser revestido e tampados na parte superior, para evitar contaminação das amostras.

ROCCA (1993) descreve que um plano de monitoramento do aquífero deve incluir:

- a) número de poços;
- b) localização;
- c) parâmetros a serem monitorados;
- d) procedimentos para coleta e preservação das amostras;
- e) valores naturais para os parâmetros;
- f) avaliação dos parâmetros monitorados.

Outro aspecto chave é a frequência com que tais amostras devem ser coletadas.

5.2.3.8 Plano de encerramento

A vida útil de um aterro é função do volume de material que recebe na unidade de tempo e da densidade desse material (VALLE, 2002, p. 128).

O sistema objetiva a concepção de um plano de encerramento das atividades de recepção de lixo no aterro e da manutenção da estabilidade física, química e biológica até que o local encontre-se em condições de ser preparado para sua utilização futura. Manutenções e reparos serão necessários por variadas circunstâncias, tais como acomodação do lixo, erosão, assoreamento, etc (IPT e CEMPRE, 2000, p. 288).

Por ocasião do encerramento da operação do aterro, devem ser tomadas medidas de forma a:

- a) minimizar a necessidade de manutenção futura;
- b) minimizar ou evitar a liberação de líquido percolado contaminado e/ou gases para o lençol freático, para os corpos d'água superficiais ou para a atmosfera (ABNT, 1997, p. 9).

Para minimizar a necessidade de manutenção futura e evitar a liberação de poluentes no meio ambiente, ROCCA (1993) relata que após o encerramento de sua operação, um aterro deve contar com um plano de fechamento que inclua:

- a) projeto e construção da cobertura final;
- b) data aproximada do encerramento;
- c) usos programados para a área no futuro;
- d) atividades de manutenção pós-fechamento;
- e) monitoramento das águas após o término das operações, por um período mínimo de 20 anos;
- f) previsão de recursos financeiros para custeio das despesas de manutenção pós-fechamento.

Os aterros, uma vez esgotados em sua capacidade de receber lixo, podem ser úteis como elementos de recuperação urbana, sendo eventualmente reincorporado ao tecido urbano, na forma de áreas verdes e parques. ROCCA (1993) comenta que essas áreas, antes consideradas inaproveitáveis, proporcionam a recuperação de terrenos, tornando-se úteis para a construção de empreendimentos de utilidade pública, como: praças, jardins e parques. Entretanto, a área do aterro industrial jamais deverá ser ocupada por residências ou agricultura.

5.2.4 Principais legislações aplicáveis ao empreendimento aterro industrial

Basicamente, os dados referentes à legislação e normas que condicionam o gerenciamento e o tratamento de resíduos sólidos, foram obtidos de IPT e CEMPRE (2000), BRAGA (2005), entre diversas consultas as normas técnicas, por meio da Associação Brasileira de Normas Técnicas e complementadas por consultas as páginas da Internet do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.

Os estudos, levantamentos e diversas avaliações, a elaboração e execução do projeto do aterro industrial não eliminam a necessidade do licenciamento ambiental do empreendimento pelo órgão de controle ambiental, devido à abrangência dos impactos negativos e à obrigatoriedade do EIA (Estudo de Impacto Ambiental) e do RIMA (Relatório de Impacto Ambiental) para atividades modificadoras ou potencialmente modificadoras da qualidade ambiental, conforme a Resolução CONAMA N^o 001, de 23.01.1986. Ressalta-se que a Resolução CONAMA N^o 237/97 estabelece que os empreendimentos cuja abrangência dos impactos ambientais negativos seja local devem ser licenciados também no âmbito municipal.

A Lei Federal 6.938, de 31.07.81, que institui a Política Nacional de Meio Ambiente, busca induzir ou forçar os agentes econômicos a adotarem ações que provoquem menos danos ao meio ambiente, seja reduzindo a quantidade de emissões ou a velocidade de exploração dos recursos naturais, comenta MAY, *et al.* (2003).

Neste contexto, são instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente:

- I. o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- II. o zoneamento ambiental;
- III. a avaliação dos impactos ambientais;
- IV. o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- V. os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;
- VI. a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público;
- VII. o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;
- VIII. o Cadastro Técnico Federal de Atividades e instrumentos de defesa ambiental;
- IX. as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental;
- X. a instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente a ser divulgado anualmente pelo IBAMA;
- XI. a garantia da prestação de informações relativas ao meio ambiente, obrigando-se o poder público a produzi-las, quando inexistentes;
- XII. o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras de recursos ambientais (BARBIERI,2004).

Segundo (SÃO PAULO, *apud* IPT e CEMPRE, 2000), a Resolução CONAMA Nº 01/86, de 23.01.86, retificada de acordo com o DOU de 07.03.86 e alterada pela Resolução CONAMA Nº 011, de 18.03.86, instituiu, em nível nacional, a obrigatoriedade do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e do Relatório de Impacto Ambiental para o licenciamento ambiental de atividades modificadoras ou potencialmente modificadoras da qualidade ambiental

Complementando (IPT e CEMPRE, 2000), comenta que especificamente no estado de São Paulo, a normatização de procedimentos para o licenciamento ambiental foi complementada pela Resolução SMA Nº 42, de 29.12.94, e adicionou, dependendo do porte o empreendimento, dois instrumentos preliminares ao EIA/RIMA, o Relatório Ambiental Preliminar (RAP) e o Termo de Referência (TR).

O RAP é um documento inicial para o licenciamento ambiental e sua função é instrumentar a decisão de: (a) exigência ou dispensa de EIA/RIMA para a obtenção de Licença Prévia; ou (b) reprovar o empreendimento (por inviabilidade técnica ou ambiental). Tal documento tem estrutura semelhante àquela do EIA, porém, seu conteúdo é menos abrangente (IPT e CEMPRE, *op. cit.*).

Assim, por se constituir em atividade tipicamente modificadora da qualidade ambiental, o aterro industrial se enquadra também na exigência da Lei Federal Nº 6.938/81, sendo necessária a obtenção das seguintes licenças:

- a) LP - Licença Prévia: solicitada na fase de concepção do projeto, sendo amparada pela apresentação do EIA e do RIMA (ou RAP, no caso do Estado de São Paulo), pois deverá conter as alternativas tecnológicas e locacionais, além da análise de viabilidade ambiental do empreendimento e suas conclusões. Nesta etapa, o Órgão de Controle de Poluição Ambiental (OCPA) poderá solicitar e recomendar determinadas exigências. A LP também deve ser solicitada quando da necessidade de expansão ou mudanças nos processos e atividades do aterro;
- b) LI - Licença de Instalação: demonstrada a viabilidade ambiental, esta licença permitirá iniciar as obras do empreendimento, mediante apresentação da documentação técnica e demais autorizações solicitadas que comprovem o cumprimento de todas as exigências descritas na LP;
- c) LF - Licença de Funcionamento: com esta licença poderá se iniciar as atividades normais do aterro e assim como nas anteriores, requer a apresentação de documentação técnica que comprove o cumprimento das exigências e condicionantes estabelecidas nas fases anteriores (LP e LI),

tais como medidas compensatórias, assinaturas de termos de compromissos, reposição vegetal, entre outras. Essa licença deverá ser renovada periodicamente.

A construção, operação e encerramento de atividades de um aterro é regulamentada no Brasil por meio da norma técnica NBR 10157 (“Aterros de resíduos não-perigosos - critérios para projeto, implantação e operação”).

5.2.5 Levantamento de aspectos e impactos ambientais do empreendimento aterro industrial

Com o levantamento e descrição dos sistemas necessários ao projeto e a operação do empreendimento, pode-se considerar a identificação dos aspectos ambientais das atividades, e então determinar aquelas que possam ter um impacto negativo significativo sobre o meio ambiente.

No sentido de ilustrar e proporcionar melhor entendimento dos aspectos significativos, bem como os impactos que podem interagir com o meio ambiente, o Quadro 3 apresenta uma planilha de avaliação dos efeitos pertinentes à fase operacional de um aterro industrial.

5.3 A Gestão de Riscos com Fornecedores de Serviço de Aterro Industrial

Ao tratar dos elementos resultantes das atividades, produtos e serviços de uma empresa, um fator importante e que deve ser considerado são os riscos e os danos ambientais da má gestão de resíduos por fornecedores de serviços de aterros industriais. Isto se deve aos vários aspectos e impactos que podem interagir com o meio ambiente, gerando acidentes ambientais e prejuízos significativos às empresas, uma vez que estas serão co-responsáveis pelo resíduo aterrado e respondem solidariamente com o fornecedor de serviços de aterro industrial, para a reparação do dano ambiental que ocorra no futuro.

Para VALLE (2002), os resíduos são uma expressão visível, talvez a mais palpável, dos riscos ambientais. O risco não existe apenas na destinação final, atividades como geração, manuseio, estocagem e transporte também podem causar impactos diversos.

Basicamente, o resíduo pode impactar o meio ambiente das seguintes formas:

- a) contaminação do solo: que pode posteriormente contaminar águas subterrâneas ou mesmo superficiais;
- b) contaminação de água: que pode levar a contaminação do solo;
- c) contaminação do ar: no caso de os resíduos contiverem compostos voláteis ou os gerarem em sua decomposição;
- d) contaminação de fauna, flora e recursos naturais;
- e) contaminação e risco de acidentes com a população.

Os riscos ambientais constituem, portanto, uma preocupação que deve estar presente nas decisões dos empresários que, para competir em um mercado aberto e globalizado, precisarão adequar-se tanto às leis e regulamentos vigentes no local da instalação como às normas e regulamentos internacionais, entre as quais se destacam as normas da série ISO 14000 (VALLE, 2002).

A REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL (2001) destaca alguns casos reais e que ilustram os riscos a que estão sujeitas as empresas geradoras de resíduos que delegam a terceiros essa responsabilidade, sem acompanhar todo o trajeto de seu lixo. Em ambas as reportagens referidas, chama a atenção o fato de que produtos vencidos, ou com embalagens amassadas ou rompidas, enviados ao aterro estavam sendo utilizados por um grupo de pessoas que sobrevivem daquilo que é jogado no lixo. Nas situações referidas, caso algum usuário viesse a passar mal e fosse hospitalizado, ou tivesse óbito, com certeza o fabricante do alimento seria responsabilizado, respondendo civil e criminalmente pelos danos causados. Ainda que, diretamente, não tenha tomado conhecimento da destinação que vinha sendo dada aos seus produtos impróprios para o consumo.

Neste cenário, a CETESB (2005) relata outro fator em relevante em relação aos riscos inerentes à disposição final de resíduos: a poluição ou a contaminação a partir de áreas em que resíduos tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados, atingindo os diferentes compartimentos do meio ambiente, como por exemplo, o solo, nos sedimentos, nas rochas, nas águas subterrâneas, e outras formas. Em maio de 2002, a CETESB divulgou a existência de 255 áreas contaminadas no Estado de São Paulo, em outubro de 2003 apresentou lista com 727 áreas, em novembro de 2004, 1.336 áreas contaminadas, em maio de 2005, 1.504 e em novembro de 2005 a lista foi novamente atualizada totalizando 1.596 áreas contaminadas. A Figura 8 apresenta a evolução do número de áreas contaminadas cadastradas, no referido órgão de controle ambiental.

O que se pode observar, é o destaque marcante dos postos de combustíveis na lista de novembro de 2005 com 1.164 registros (73 % do total), seguidos das atividades industriais com 254 (16 %), das atividades comerciais com 95 (6 %), das instalações para destinação de resíduos com 64 (4 %) e dos casos de acidentes e fonte de contaminação de origem desconhecida com 19 (1 %).

As áreas contaminadas vinculadas à destinação de resíduos representam no momento uma quantidade não muito expressiva, contudo já constitui um diferencial nos gráficos da CETESB, o que evidencia o potencial de riscos envolvem esta atividade, demonstrando que esta problemática poderá alcançar também outros tratamentos e tipos de disposição final de resíduos, em especial os aterros industriais.

A Figura 9 apresenta em relação das principais atividades envolvidas com áreas contaminadas no Estado de São Paulo.

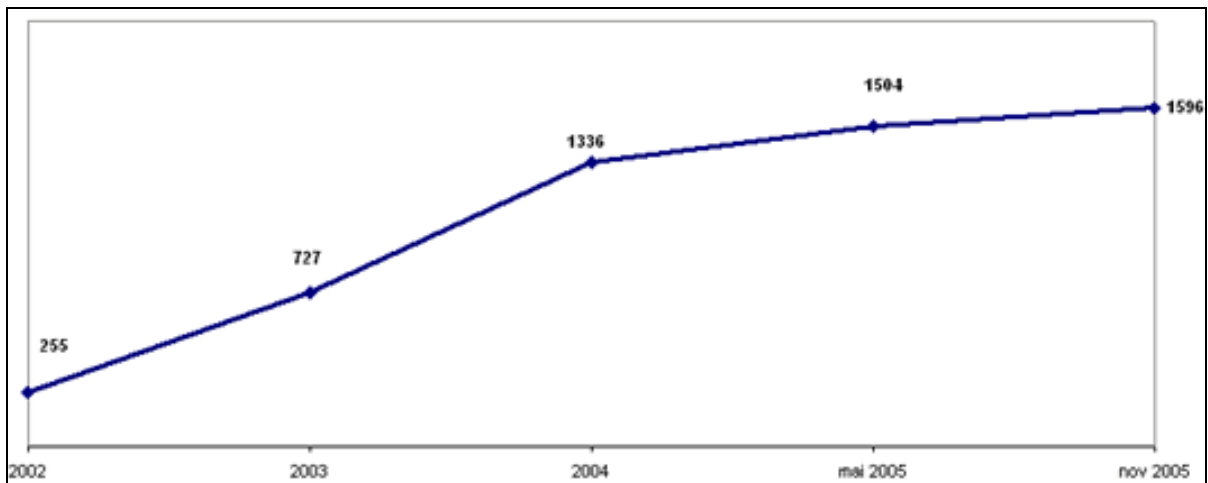
ATIVIDADES		ASPECTOS AMBIENTAIS / POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Ampliação da área de disposição	Decapeamento (remoção de vegetação; movimentação de solo e rocha)													
	Instalação do sistema de impermeabilização de fundação													
	Instalação dos sistemas de drenagem (pluvial, subterrânea, percolado e biogás)													
	Extração de material de empréstimo para cobertura													
Formação das células de resíduos	Recepção, disposição e compactação dos resíduos													
	Aplicação das camadas de cobertura dos resíduos (diária, intermediária e final)													
Tratamento de efluentes	Tratamento de líquidos percolados													
	Tratamento de biogás													
Monitoramento e manutenção do empreendimento	Administração e controle													
	Monitoramento ambiental e geotécnico													
	Monitoramento e manutenção de estruturas e procedimentos													
	Atendimento a situações de emergência													

LEGENDA DOS ASPECTOS AMBIENTAIS / POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS		
(1) Erosão pela água pluvial	(5) Poluição do solo	(9) Agravo à saúde da população
(2) Assoreamento de estruturas e corpos d'água	(6) Poluição da água superficial / subterrânea	(10) Incômodos ao bem-estar da população
(3) Degradação de flora e fauna	(7) Poluição do ar	(11) Desvalorização imobiliária no entorno
(4) Consumo de recursos naturais	(8) Agravo à segurança da população	

Quadro 3 - Planilha de avaliação dos principais aspectos e impactos ambientais da fase de operação de um aterro industrial.

Em contraposição a esse cenário, algumas ações que podem contribuir para a redução dos riscos ambientais nas empresas incluem:

- a) prática de auditorias ambientais periódicas, que permite revisar as áreas e operações de maior risco e constatar eventuais desvios nos procedimentos de emergência, antecipando-se, portanto, à ocorrência de sinistros. As auditorias constituem uma etapa obrigatória para a certificação da empresa pela norma ISO 14001;
- b) adoção de tecnologias limpas que eliminam ou reduzem a geração de poluentes no processo produtivo;
- c) tratamento adequado dos resíduos gerados, sua disposição de forma adequada, uma vez que ele é considerado um passivo ambiental;
- d) identificação e quantificação de passivos ambientais, existentes ou potenciais;
- e) contratação de seguros ambientais para cobertura de riscos potenciais.



Fonte: CETESB (2005).

Figura 8 - Número de áreas contaminadas cadastradas no Estado de São Paulo.

Para MOREIRA (2001), o mau gerenciamento dos resíduos pode causar prejuízos significativos às empresas, já que as empresas, em sua maioria, não percebem de maneira clara a dimensão de sua co-responsabilidade perante a justiça quanto aos possíveis impactos negativos provocados por seus contratados, como,

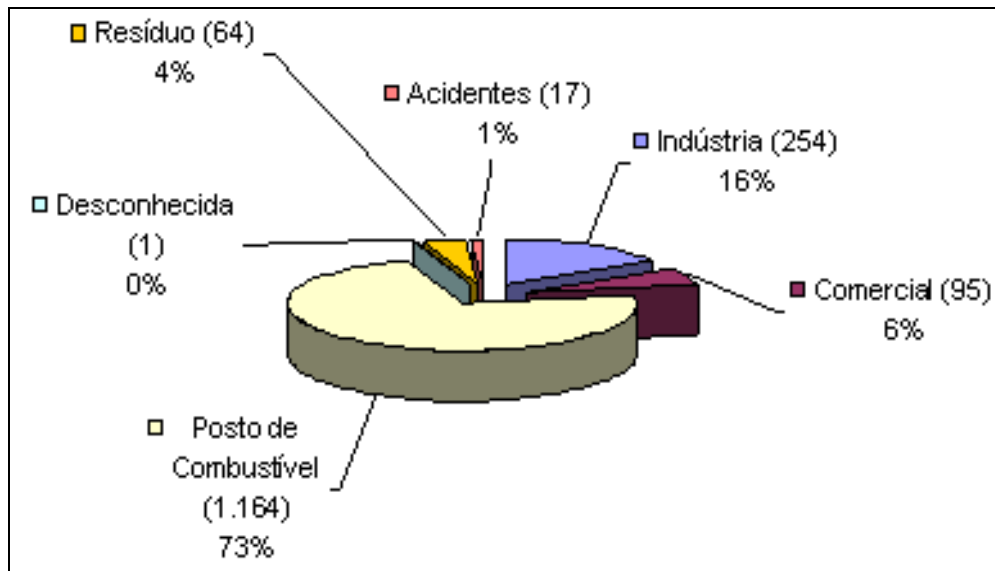
por exemplo, quando estes acarretam degradação do solo, poluição de mananciais, do ar, ou propiciam a incidência de enfermidades.

Por isso, segundo MOREIRA (2001), há a necessidade de que a empresa adote uma postura de preocupação diante desses riscos, incluindo diversas providências, tais como:

- a) identificar os fornecedores críticos para seu sistema de gestão ambiental, tendo como base principal à avaliação de impactos, uma vez que os aspectos indiretos também devem ser analisados. Uma reunião com os elementos-chave das operações e contratações da empresa, também é recomendável, para validar a lista de produtos e serviços críticos e definir os requisitos de fornecimento e de qualificação de fornecedores;
- b) estabelecer um relacionamento de parceria com os fornecedores críticos que possam ser influenciados pela organização, visando sua adequação legal e a melhoria do desempenho ambiental;
- c) elaborar cláusula padrão de contrato, exigindo evidências do cumprimento da legislação ambiental aplicável ao serviço contratado. Anexar a cada contrato uma relação das referências legais e requisitos pertinentes e, sempre que possível, o procedimento mais adequado sob o ponto de vista ambiental;
- d) estabelecer uma política de contratação de fornecedores de serviços (envolvidos com atividades potencialmente impactantes) que privilegie aqueles com situação regularizada perante os órgãos ambientais e aqueles cujos produtos ou processos produtivos sejam menos impactantes ao meio ambiente;
- e) estabelecer e manter procedimentos para fornecedores de serviços que atuem dentro das instalações da contratante (*in company*) e exercer fiscalização;
- f) para as atividades realizadas nas instalações do próprio fornecedor, exigir, em contrato, sua anuência para receber eventuais visitas de

representantes da empresa, a fim de verificar se os cuidados ambientais necessários são adotados durante a prestação do serviço;

- g) estabelecer um mecanismo de avaliação de fornecedores, em que sejam incluídos itens sobre o comprometimento com as questões ambientais.



Fonte: CETESB (2005).

Figura 9 - Principais atividades envolvidas na contaminação de áreas, no estado de São Paulo.

Neste sentido MOREIRA (2001) diz que é impossível tratar de gestão ambiental sem abordar o gerenciamento de resíduos, pois uma atividade que pode possibilitar a eliminação de resíduos possibilita também outros ganhos para a empresa, e se os resíduos estão associados a impactos ambientais significativos, todas as atividades com eles relacionadas precisam ser planejadas.

Dando seguimento à argumentação de MOREIRA (*op. cit.*), HUMPEHREYS, WONG, CHAN (2003), destacam que tradicionalmente as empresas consideram uma série de fatores para o processo de seleção de um fornecedor, como a qualidade da prestação de serviço, a flexibilidade, além do desempenho da avaliação do fornecedor, entretanto a pressão do meio ambiente está aumentando e como resultado as empresas começam a considerar a questão do meio ambiente e a medir o desempenho do ambiente dos fornecedores. Neste sentido se faz

necessário desenvolver instrumentos de apoio de decisão, que permitam integrar o desempenho do fornecedor e ajudar as companhias no processo de seleção, por meio de uma estrutura de critérios que certamente constitui um método apropriado para se alcançar tal objetivo. Dessa forma foi proposto no estudo realizado, um sistema computadorizado, a fim de fornecer uma ferramenta rápida e conveniente para avaliar o desempenho dos fornecedores, como um sistema de sustentação da decisão, projetado de modo que empresas pro - ativas e reativas possam usar o sistema de acordo com suas estratégias. Neste sistema, os critérios são identificados e divididos em qualitativos e quantitativos, bem como em seus grupos principais, fornecendo dados e comparando os fornecedores para uma determinada atividade, demonstrando os valores associados, como as despesas para a compra de um equipamento que produzirá menos poluente ou custos com a aquisição de uma tecnologia para a eliminação de resíduos. Assim o sistema elaborado, poderá ajudar as empresas a conquistarem uma posição no mercado competitivo e também a integrar e facilitar uma série de fatores no seu processo de seleção de fornecedores.

HANDIFIELD, R. *et al.* (2002) destaca referente a função de compras era vista essencialmente como uma atividade tática no que diz respeito a custos, qualidade, flexibilidade e agilidade na entrega, contudo essa situação começa a mudar significativamente, uma vez que as empresas começaram perceber que comprar e desenvolver um novo fornecedor em qualquer tipo de atividade, pode afetar o desempenho em relação ao nível de desperdício e poluição gerada. Neste ponto é comentado que o impacto da poluição pode ser gerado desde ao adquirir um produto, em relação ao armazenamento, transporte, processamento, uso e até a eliminação dos produtos comprados. No contexto apresentado a dimensão ambiental aumentou extremamente a complexidade de o processo comprar, pois os compradores devem comprar bens e serviços daqueles fornecedores que podem oferecer preços mais baixos, com alta qualidade e dentro em menores prazos, mas que também sejam responsáveis ambientalmente em controlar seus processos associados.

Ainda segundo HANDIFIELD, R. *et al.* (2002), este movimento ambiental é resultado de diversos desenvolvimentos recentes, primeiramente com a introdução da ISO 14001, baseado no padrão de qualidade muito bem sucedido da ISO 9000, que possibilita focar o desempenho do sistema de gestão e os impactos ambientais provenientes dos processos e em segundo pela ênfase na redução de resíduos exigida pelos órgãos ambientais, considerando-se que a poluição é sinônimo de desperdício e também pela saturação dos aterros disponíveis. Em muitas empresas a evidência inicial mostrou que incorporar considerações ambientais não prejudicou a habilidade de comprar para reduzir custos, porém há o problema de definir a extensão dos sistemas de gestão dos fornecedores, no intuito de atuar em conformidade com regulamentos governamentais, mas fundindo os interesses ambientais. Assim o estudo, que aplica critérios ambientais para avaliação do fornecedor e reconhece algumas ferramentas sofisticadas e outros procedimentos, para investigar o potencial de melhorar as decisões de avaliação e seleção do fornecedor. Neste caso propõe e avalia uma ferramenta conhecida como (AHP) Processo Analítico da Hierarquia, qualificando o desempenho do fornecedor de maneira eficaz e eficiente. Essa ferramenta foi desenvolvida para ajudar a tomar decisões, de forma a estruturar e avaliar as opções e alternativas competitivas no mercado, além de descrever os critérios elaborados por um grupo de estudo formado, com relação à existência do certificado ISO 14001, gerenciamento de resíduos perigosos, índice de reciclagem, reuso de materiais, programa de embalagens recicláveis, eficiência no uso de água, emissões atmosféricas, entre outros, sendo atribuídos pontos ao seu desempenho total, que são identificados por sua relevância e respectivamente prioridade estratégica.

No Brasil, pode-se dizer que a sistemática de avaliação de fornecedores teve início em 1996, motivado primordialmente pelo amadurecimento da consciência ambiental das empresas, mas principalmente como comentado por HANDIFIELD, R. *et al.* (*op.cit.*), pela publicação da NBR ISO 14001 sobre sistemas de gestão ambiental, contudo são habitualmente utilizados sistemas menos sofisticados para o desenvolvimento de novos fornecedores.

Contudo, a norma não exige um acompanhamento do processo ou elaboração de uma sistemática de avaliação, porém, seja por meio de instrução de consultorias, seja pela incorporação de sistemáticas adotadas por matrizes de empresas multinacionais, muitas empresas brasileiras passaram a adotar a prática de exigência de obtenção de cópia de licença ambiental de fornecedores, bem como de realização de avaliação de fornecedores.

Apesar da revisão da norma, em 2004, não ocorreu alteração significativa no procedimento exigido pela ISO 14001, referentes à sistemática de avaliação de fornecedores de serviços ambientais críticos e dos requisitos ambientais mínimos que devem ser atendidos para a disposição final de resíduos.

Assim, basicamente, a norma ISO 14001, exige ao gerador do resíduo e conseqüente contratante de serviços, a comunicação sobre os requisitos pertinentes e que devem ser atendidos por essas empresas de gerenciamento ambiental, na intenção de justamente garantir de forma segura, de que as atividades executadas atendam de maneira específica às normas e as legislações aplicáveis, bem como de cumprir quanto aos requisitos exigidos pelas contratantes.

Embora todos os envolvidos na cadeia de gerenciamento de resíduos serem considerados co-responsáveis, a responsabilidade acaba recaindo, normalmente, sobre o gerador dos resíduos. Neste sentido, o compartilhamento da responsabilidade sobre o reparo aos danos que podem ser provocados pelo mau gerenciamento dos fornecedores de serviço em uma organização é proporcional não necessariamente à culpabilidade de cada uma das partes, mas à capacidade financeira de arcar com as despesas de remediação, pois esta responsabilidade é objetiva e solidária.

Atualmente, a qualificação e o cadastramento de um novo fornecedor de serviço para o tratamento ou disposição final de resíduos, em um determinado sistema de gestão ambiental de uma empresa, depende de uma série de atividades que devem ser planejadas, desde o levantamento das alternativas tecnológicas, até

a análise, qualificação e aprovação do fornecedor de serviço, por meio de um questionário de avaliação ou documento similar, como relatado anteriormente por MOREIRA (2001). A capacitação e o treinamento dos profissionais que aplicam estes questionários, protocolos e listas de verificação, adotados pela empresa contratante, é essencial para se obter um resultado consistente e confiável em termos das conclusões e resultados do referido documento.

A realização de visitas aos fornecedores de serviços e a execução de auditorias ambientais, mais conhecidas como auditorias “in loco”, ou seja, **inspeções** no local de tratamento ou disposição final dos resíduos, são benéficas ao sistema de gestão, pois a auditoria, como um mecanismo de avaliação, possibilita constatar e verificar a veracidade dos dados e informações descritas nos questionários de avaliação ambiental, bem como obter subsídios para a melhoria das atividades desempenhadas, pelo futuro contratado. A visita da empresa contratante ao local de tratamento ou disposição final incentiva uma relação de parceria entre as partes e também aproxima os interesses dos envolvidos no processo.

A solicitação de documentos, como licenças ambientais, alvarás de funcionamento, autos de vistoria, autorizações diversas e licenças para o uso de produtos químicos, entre outros aplicáveis, e a verificação de validade e aspectos observados e exigidos pelos órgãos ambientais, são importantes aspectos e que também compõe os resultados da auditoria ambiental. Contudo estar licenciada não significa ter um adequado desempenho ambiental, do mesmo modo, que a certificação ISO 14001 não significa que a empresa não possua problemas ambientais.

Mesmo que uma empresa de tratamento ou disposição final de resíduos seja licenciada pelo órgão de controle ambiental, e que este autorize a disposição dos resíduos recebidos, por meio de documentos ambientais e/ou certificados de aprovação de destinação de resíduos industriais, é de responsabilidade da indústria contratante inspecionar o local, avaliando se todas as exigências técnicas e legais estão sendo cumpridas. Se houver contaminação ambiental provocada, **por**

exemplo, pelo aterro, quem gerou o resíduo provavelmente não será multado (responsabilidade administrativa), mas será chamado para arcar com os custos e despesas de recuperação da área (responsabilidade civil). Nesta visão, a adoção de sistemas de gestão ambiental, como o proposto pela norma ISO 14001, paralelamente aos sistemas de proteção ambiental, necessários à operacionalização de uma determinada empresa contratada para tratamento ou disposição final de resíduos, **possibilita um** melhor gerenciamento das questões de controle e monitoramento das atividades e também constitui um dos diferenciais de mercado, pois demonstra seu interesse em controlar seus possíveis impactos ambientais, de maneira a atuar na prevenção a poluição do meio ambiente e na melhoria contínua de seus processos e atividades.

Independente disso, acrescentar precauções em termos de verificação da adequação desse fornecedor de serviço ambiental crítico, por parte da contratante, mantém-se como uma medida altamente salutar e recomendável.

Em um contato inicial com possíveis fornecedores de serviço de gerenciamento de resíduos, alguns pontos devem receber atenção especial por parte das contratantes, na intenção de se pesquisar:

- a) as tecnologias empregadas, no caso de suspeita de que a empresa pretenda tratar e/ou dispor qualquer tipo de resíduo;
- b) a coleta de informações sobre a geração de outros resíduos, efluentes e emissões atmosféricas resultantes de seus processos, constatado por meio de um fluxograma;
- c) a pesquisa e consulta junto ao órgão de controle ambiental responsável pela empresa, sobre sua idoneidade, envolvimento em casos de contaminação ambiental e se de fato sua tecnologia é viável;
- d) a solicitação de cópias dos documentos referentes ao licenciamento ambiental, a destinação de resíduos e outros monitoramentos aplicáveis, verificando-se quais processos e equipamentos são licenciados e controlados pelo órgão ambiental;

- e) a solicitação de cópias dos últimos laudos de inspeção ou autos de vistorias realizados pelo órgão ambiental, verificando-se quais as exigências efetuadas pelos órgãos e se realmente foram atendidas;
- f) no caso de aterros, ter acesso ao plano de fechamento do empreendimento e, eventualmente a cláusulas de seguro ambiental.

A questão dos contratos constitui outro fator relevante e que visa estabelecer um acordo entre as partes, pretendendo-se responsabilizar todos os envolvidos no processo, no caso de acidentes e danos ambientais no futuro. O objetivo é de que sejam contratadas empresas idôneas e confiáveis para a realização do tratamento ou disposição final dos resíduos sólidos gerados e que atuem em conformidade com as legislações ambientais aplicáveis, em relação à atividade desempenhada pelo fornecedor de serviço.

Deve-se tomar muito cuidado na seleção do local de disposição final de resíduos, principalmente quando se tratar de aterros. A adoção de medidas de salvaguardas, bem como a contratação de seguros ambientais, contra acidentes envolvendo encerramento de atividades, devem ser considerados tanto pelo gerador do resíduo, bem como pelo proprietário do aterro, incluindo os custos inerentes incorporados ao preço final de disposição, de forma a não-haver externalização de custos, em prejuízos de toda a sociedade (REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL, 2002).

Neste sentido, os processos de disposição de resíduos em aterros industriais, merecem especial atenção de empresas que desejam dispor adequadamente seus resíduos no meio ambiente, isso em virtude do elevado potencial de impacto das atividades e dos riscos pertinentes ao processo de disposição final, além das responsabilidades administrativa, civis e penais pertinentes, no caso de acidentes ou contaminações do meio ambiente, conforme as legislações vigentes.

5.4 Auditoria Ambiental em Aterros Industriais

Segundo BARBIERI (2004), a adoção de um dado modelo de gestão requer o uso de instrumentos, aqui entendidos como meios ou ferramentas, para alcançar objetivos específicos em matéria ambiental.

A auditoria ambiental, hoje considerada como uma das ferramentas da gestão ambiental, foi adotada na década de 70, principalmente por empresas americanas, pressionadas pelo crescente rigor da legislação daquele país e pela ocorrência de acidentes ambientais de grandes proporções. Além da preocupação com a conformidade legal de suas atividades, essas organizações estavam preocupadas em identificar os potenciais riscos a saúde pública ou ao meio ambiente, gerados pelo processo produtivo ou pela prestação de serviço (D'AVIGNON *et al.*, 2001, p. 3).

SALES (2001) relata que os Estados Unidos, após seu desenvolvimento inicial, nos meados dos anos 70, o conceito e a prática da auditoria ambiental tem-se disseminado pelo mundo, gradativamente. A sua prática tem sido considerada razoavelmente estabelecida em países como o Canadá e algumas nações da Europa Ocidental. Também na Austrália e em alguns países da Ásia, a auditoria ambiental já é considerada atividade em crescimento. Já alguns países - o México e o Brasil, por exemplo - têm experimentado incorporar a auditoria ambiental. No caso de alguns países do Leste Europeu, a auditoria ambiental passou a ser utilizada como um componente do processo de privatização de grandes indústrias.

Para DONAIRE (1999), as auditorias ambientais tiveram lugar nas grandes organizações, nos ramos industriais com maiores repercussões ambientais; porém, atualmente, a maioria das empresas que tem problemas de geração de resíduos desenvolve seus próprios programas internos de auditoria ou utiliza serviços de auditoria ambiental externa, executados por empresas especializadas.

De acordo com BARBIERI (2004), a auditoria ambiental é um instrumento de gestão que permite fazer uma avaliação sistemática periódica, documentada e objetiva do sistema de gestão e do desempenho dos equipamentos instalados em um estabelecimento de uma empresa, para fiscalizar e limitar o impacto negativo de suas atividades sobre o meio ambiente. Ela pode ser voluntária, por decisão da empresa, em conformidade com sua política ambiental, ou imposta por legislação local, ou resultante de circunstâncias especiais que afetem a empresa, como a ocorrência de acidentes ambientais graves ou, ainda, como exigência de compradores interessados nos ativos do estabelecimento e na identificação de eventuais passivos ambientais. Pode, ainda, ser interna, realizada por pessoal da própria organização, de forma rotineira, dentro do que estipula sua política ambiental, ou externa, realizada por empresas especializadas, quando houver motivos legais ou políticos que o justifiquem.

Segundo CERQUEIRA (2004), o processo de auditoria visa levantar fatos ou evidências objetivas, que permitam avaliar o estado de adequação e conformidade dos sistemas de gestão contra procedimentos, instruções, especificações, legislação, códigos e normas estabelecidos e outros requisitos. Esses dados e fatos são utilizados para monitorar a efetividade da implementação dos sistemas de gestão.

A NBR 19011 (2002), define a auditoria ambiental é o processo sistemático e documentado de verificação, executado para obter e avaliar, de forma objetiva, evidências de auditoria para determinar se as atividades, eventos, sistema de gestão e condições ambientais especificados ou as informações relacionadas a estes estão em conformidade com os critérios de auditoria, e para comunicar os resultados deste processo ao cliente.

Critérios de auditoria são os procedimentos, práticas e requisitos que são utilizados pela empresa ou auditor como padrões para avaliar as práticas operacionais da empresa auditada, sua documentação e outras atividades previstas na contratação da auditoria (MOURA, 2000, p. 168).

Conforme explicação de SALES (2001), a principal força motriz do crescimento da auditoria ambiental, internacionalmente, tem sido os programas voluntários de gestão ambientais, conduzidos por subsidiárias de grandes corporações norte-americanas. Assim que empresas norte-americanas iniciaram a implementação de seus programas de auditoria ambiental fora dos Estados Unidos, algumas corporações de capital nacional, associações industriais e governos de diferentes países têm gradativamente se interessado pelo seu desenvolvimento. Adicionalmente, o desenvolvimento da auditoria ambiental também tem sido estimulado pelo aumento da conscientização dos problemas ambientais por parte da população de diferentes países. Apesar de diferenças significativas de país para país, é possível afirmar que existe uma tendência mundial para a implementação de padrões ambientais legais cada vez mais rigorosos. Em alguns países, como o Brasil, até mesmo a legislação que obriga a implementação de programas de auditoria ambiental já foi criada em alguns estados.

O sistema da qualidade é normalmente limitado a uma relação contratual entre cliente e fornecedor. No sistema ambiental, as partes interessadas são mais amplas: órgãos de controle ambiental, população dos entorno, funcionários, acionistas, clientes, consumidores, ambientalistas e públicos em geral. A auditoria da qualidade visa a eficácia de um produto (bem ou serviço) nas características requeridas. Já a auditoria ambiental, no contexto de sistema de gerenciamento ambiental, deverá julgar se o sistema implementado (teoria e prática) é condizente com os objetivos ambientais prescritos (CONSONI, 2001, p. 208).

Embora a maioria das organizações veja a auditoria ambiental dentro de uma perspectiva de legalidade e de estreita abordagem técnica, buscando adequar seu processo produtivo ao exigido pela legislação, seu espectro de utilização é bem mais amplo, pois possibilita a preocupação pró-ativa de buscar alternativas melhores em relação a insumos e produtos que sejam menos agressivos ao meio ambiente. Seu objetivo principal, de assegurar que o sistema operacional funcione dentro dos padrões estabelecidos, permite a utilização de mecanismos para melhorar sua performance (DONAIRE, 1999, p. 122).

O objetivo da auditoria ambiental define sua classificação. Dentre as categorias mais aplicadas destacam-se:

- a) auditoria de conformidade legal - avalia a adequação da unidade auditada com a legislação e os regulamentos aplicáveis;
- b) auditoria de desempenho ambiental - avalia a conformidade da unidade auditada com a legislação, os regulamentos aplicáveis e indicadores de desempenho ambiental setoriais aplicáveis à unidade;
- c) auditoria de sistema de gestão ambiental - avalia o cumprimento dos princípios estabelecidos no sistema de gestão ambiental (SGA) da empresa e sua adequação e eficácia;
- d) auditoria de certificação - avalia a conformidade da empresa com os princípios estabelecidos nas normas pela qual a empresa esteja desejando se certificar. No caso da auditoria de certificação ambiental pela série ISO 14000, está é muito semelhante à auditoria de SGA, porém, deve ser conduzida por uma organização comercial e contratualmente independente da empresa, de seus fornecedores e clientes e credenciada por um organismo competente;
- e) auditoria de descomissionamento - avalia o passivo ambiental das empresas, ou seja, suas responsabilidades ambientais efetivas e potenciais. É geralmente usada nas ocasiões de fusões, aquisição direta ou indireta ou de refinanciamento de empresas. Sua aplicação indica ao futuro comprador, parceiro ou sócio os possíveis riscos e responsabilidades, valorizando-os, sempre que possível. A valorização dos custos ambientais a serem incorridos por empresas ainda enfrenta dificuldades e carece de estudos. Os métodos de valorização monetária dos danos ambientais são, em geral, questionáveis. Mas em face de necessidade de se conhecer os encargos a ela inferidos pelo descumprimento dos padrões ambientais estabelecidos e o valor que esta poderá ter de despendido para corrigir e/ou compensar os danos causados ao meio ambiente contabiliza-se como passivo ambiental, em geral, os

- seguintes custos: multas, taxas, impostos ambientais a serem pagos, gastos com a implantação de procedimentos e tecnologias que possibilitem o atendimento à não-conformidades, dispêndios necessários à recuperação da área de degradação e indenização a população afetada;
- f) auditoria de sítios - destinada a avaliar o estágio de contaminação de um determinado local;
 - g) auditoria pontual - destinada a otimizar a gestão dos recursos, a melhorar a eficiência do processo produtivo e, conseqüentemente, minimizar a geração de resíduos, o uso de energia ou de outros insumos (D'AVIGNON *et al.*, 2001, p. 14).

Como objetivos mais amplos que podem ser alcançados por uma auditoria ambiental, merecem serem relacionados os seguintes tópicos:

- a) verificar a conformidade das instalações do estabelecimento com todas as legislações aplicáveis (municipais, estaduais, federais, trabalhistas, de segurança etc.);
- b) informar a direção da empresa sobre a eficácia do Sistema de Gestão Ambiental implantado, indicando correções e recomendando eventuais modificações;
- c) avaliar o estabelecimento levando em conta os passivos ambientais identificados e os custos eventuais de sua reabilitação;
- d) melhorar as condições de diálogo da empresa com a comunidade, os órgãos ambientais de licenciamento e controle, seguradoras, ONGs etc.;
- e) identificar possíveis melhorias na gestão dos gastos destinados à correção de problemas ambientais;
- f) verificar se a destinação e o eventual transporte dos resíduos gerados estão sendo feitos de forma legal e correta (VALLE, 2002, p. 85).

O Quadro 4 destaca os objetivos e benefícios com a auditoria ambiental.

OBJETIVOS	BENEFÍCIOS
<ul style="list-style-type: none"> - identificar e documentar o status da conformidade ambiental; - prover confiança ao administrador sênior; - auxiliar os administradores a melhorar o desempenho ambiental da empresa; - acelerar o desenvolvimento dos sistemas de gestão ambiental; - aperfeiçoar o sistema de gestão de riscos ambientais; - desenvolver uma base para a utilização dos recursos ambientais. 	<ul style="list-style-type: none"> - provê segurança aos administradores de que os riscos estão sendo geridos adequadamente; - melhora a reputação da empresa na comunidade e entre as autoridades ambientais; - mostra aos empregados que a administração dedica alta prioridade para a proteção ambiental; - assegura à administração da planta que os riscos serão adequadamente controlados; - identifica as deficiências nos sistemas e as necessidades de ações corretivas.

Fonte: BARBIERI (2004).

Quadro 4 - Objetivos e benefícios da auditoria ambiental.

A amplitude de uma auditoria ambiental é, como se constata, muito vasta, pois deve analisar em detalhes:

- a) instalações e atividades desenvolvidas no estabelecimento (capacidade das instalações e equipamentos, situação das estruturas, existência de documentação técnica, adequação do pessoal, recursos para manipular resíduos perigosos, prontidão para emergências);
 - b) organização (recursos humanos, recursos gerenciais, recursos financeiros organogramas e definição de responsabilidades);
 - c) rotinas internas (de testes, coleta de amostras, registros de documentação, análise de riscos, manutenção e treinamento); e
 - d) interfaces do estabelecimento com organismos e atividades externas
- (VALLE, 2002, p. 86).

Um exemplo da aplicação da auditoria ambiental dos sistemas de disposição de resíduos é o Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos - IQR, elaborado anualmente pela CETESB, para avaliação de aterros sanitários, como parte integrante do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos.

Na concepção do Inventário, as informações coletadas, nas inspeções pelo OCA, são processadas a partir da aplicação de um protocolo padronizado, constituído por três capítulos relativos, respectivamente, as características locais, estruturais e operacionais de cada instalação de disposição final de resíduos, sendo considerados 41 atributos (Quadro 5). As informações devidamente analisadas permitem apurar o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), cujo sistema de pontuação final obtida varia de 0 a 10.

A utilização de um índice abrangente, devidamente fundamentado, que leva em consideração as condições encontradas por ocasião das inspeções, permite efetuar um balanço confiável das condições ambientais, diminuindo eventuais distorções devidas a subjetividade na análise dos dados, além de possibilitar a comparação entre as instalações do estado (CETESB, 2004, p. 11).

Segundo um estudo de casos publicado pela UNEP/IEO, 1989, denominado "UNEP's", entre as atividades usualmente auditadas, incluem-se as seguintes:

- a) política, responsabilidades e organização das tarefas;
- b) planejamento, acompanhamento e relatório das ações;
- c) treinamento e conscientização pessoal;
- d) relações externas com os órgãos públicos e comunidade;
- e) adequação aos padrões legais;
- f) planejamento de emergências e funcionalidade;
- g) fontes de poluição e sua minimização;
- h) tratamento da poluição e acompanhamento das descargas;
- i) economia de recursos;
- j) manutenção adequada;
- k) uso do solo (DONAIRE, 1999).

ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR									
ITEM									
CARACTERÍSTICAS			INFRA-ESTRUTURA			CONDIÇÕES			
SUB-ITEM	AVALIAÇ	PE	SUB-ITEM	AVALIA	PE		AVALIA	PE	
Capacidade de	Adequada	5	Cercamento	Sim	2	Aspecto geral	Bom	4	
	Inadequada	0		Não	0		Ruim	0	
Proximidade dos núcleos	Longe >	5	Portaria /Guarita	Sim	2	Ocorrência de	Não	4	
	Próximo	0		Não	0		Sim	0	
Proximidade de	Longe >	3	Impermeabilização	Sim/	5	Recobrimento do lixo	Adequada	4	
	Próximo	0		Não	0		Inadequada	1	
Profundidade	Maior 3 m	4	Drenagem do chorume	Suficiente	5	Presença de urubus ou	Inexistente	0	
	De 1 a 3	2		Insuficiente	1		Não	1	
	De 0 a 1	0		Inexistente	0		Sim	0	
Permeabilidade	Baixa	5	Drenagem de águas pluviais	Suficiente	4	Presença de moscas	Não	2	
	Média	2		Insuficiente	2		Sim	0	
	Alta	0		Inexistente	0		Presença de	Não	3
Disponibilidade de material	Suficiente	4	Drenagem de águas pluviais	Suficiente	2	catadores	Sim	0	
	Insuficiente	2		Insuficiente	1		Criação de	Não	3
	Nenhuma	0		Inexistente	0		animais	Sim	0
Qualidade do	Boa	2	Trator de esteiras	Permanente	5	Descarga de resíduos	Não	3	
	Ruim	0		Periódico	2		Sim	0	
Condições do sistema viário,	Boas	3	Outros equipamentos	Inexistente	0	Descarga de	Não/	4	
	Regulares	2		Sim	1		Sim/	0	
	Ruins	0		Não	0		Funcionamento da	Bom	2
Isolamento visual	Bom	4	Sist. de tratamento	Suficiente	5	drenagem	Regular	1	
	Ruim	0		Insuficiente/	0		Inexistente	0	
Legalidade de	Local	5	Acesso à frente de	Bom	3	Funcionamento da drenagem	Bom	2	
	Local	0		Ruim	0		Regular	1	
OBSERVAÇÕES			Vigilantes	Sim	1	Funcionamento da drenagem	Inexistente	0	
				Não	0		Bom	3	
TOTAL MÁXIMO			Sistema de drenagem de gases	Suficiente	3	Funcionamento da drenagem	Regular	2	
				130	Insuficiente		1	Inexistente	0
IQR = SOMA DOS PONTOS			Controle de recebimento	Inexistente	0	Funcionamento do sistema de	Bom	5	
				13	Sim		2	Regular	2
ENQUADRAMENTO			Monitorização de águas subterrâneas	Não	0	sistema de	Inexistente	0	
				Suficiente	3		Funcionamento do sist. monitorização de Águas	Bom	2
IQR	AVALIAÇÃO		Atendimento as estipulações	Insuficiente	2	Eficiência da vigilância	Regular	1	
				Inexistente	0		Inexistente	0	
0 a 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS		Atendimento as estipulações	Sim	2	Manutenção dos acessos internos	Boa	1	
6,1 a 8,0	CONDIÇÕES CONTROLADAS			Parcialm	1		Ruim	0	
8,1 a 10	CONDIÇÕES			Não	0	Boas	2		
						Regular	1		
						Péssima	0		

Fonte: CETESB (2004).

Quadro 5 - Critérios utilizados para o cálculo do índice da qualidade de aterros de resíduos - IQR.

Segundo SALES (2001), a sistematização é um elemento da auditoria ambiental e inclui a divisão das etapas de trabalho, como também a implementação de procedimentos metódicos e planejados, destinados a garantir a execução de todas as atividades necessárias a uma avaliação segura e embasada dos aspectos ambientais da unidade auditada. Tais atividades serão estabelecidas de acordo com os objetivos e escopo de cada auditoria e devem estar refletidas em instrumentos desenvolvidos especialmente para garantir a sua execução por parte dos auditores. Os principais instrumentos e ferramentas são os questionários de pré-auditoria, elaborados sobretudo para a obtenção de dados pertinentes da unidade auditada, os protocolos de auditoria e caderno de anotações, utilizados pelos auditores como um guia para as atividades de campo e como referência para elaboração do relatório final, e os questionários de avaliação dos controles internos, utilizados em algumas situações para auxiliar a etapa de coleta de evidências. Por fim, alguns programas já utilizam softwares projetados para instrumentalizar determinadas etapas da auditoria, seja na identificação dos requisitos legais aplicáveis a determinada unidade, seja no trabalho de campo, na elaboração do relatório e na elaboração e acompanhamento das medidas corretivas.

Assim, a auditoria pode envolver o uso de questionários ou checklists, entrevistas, medições e observações diretas, **somente** dependendo da natureza e da função a ser auditada. **Dessa forma**, as pessoas que realizam a auditoria devem ser independentes das atividades ou **das** áreas que **pretendem** auditar. **Neste sentido**, os relatórios de auditoria **permitem** incluir detalhes sobre infrações ou outras deficiências **observadas**, **bem como** as possíveis razões de tais problemas, **evidenciando** recomendações para **a tomada de** ações corretivas **e preventivas** e **objetivando** a efetividade das melhorias implementadas em decorrência de outras auditorias.

Protocolo é uma guia ou uma lista de verificação que estabelece procedimentos a fim de obter evidências de auditoria. Esse documento é preparado pelo auditor-líder e varia caso a caso, conforme os objetivos e o escopo da auditoria. O seu grau de detalhamento também depende de cada caso, podendo variar de um

guia genérico até uma lista com perguntas específicas. O importante é que ele facilite o trabalho dos auditores e permita uniformidade no tratamento de questões similares. Um protocolo detalhado e seqüenciado, passo a passo, facilita as etapas posteriores, pois permite que sejam feitas anotações com respeito às questões específicas, de modo que ele se torna também um documento de trabalho (BARBIERI, 2004, p. 200).

De acordo com GRENNO *et al.* (1987, apud IPT, 2003), checklist é um dos tipos de protocolo da auditoria ambiental. Para estes autores, o protocolo da auditoria pode ser organizado de diferentes maneiras e ter vários formatos, havendo seis alternativas básicas:

- a) protocolo básico: documento que organiza os procedimentos da auditoria em uma seqüência de etapas, reservando espaço para pequenas anotações, como identificação de funções da equipe de auditoria, comentários e indicação de páginas de registro de campos;
- b) guia detalhado: tem o objetivo de familiarizar os membros da equipe auditora com o requisito ambiental (lei ou norma) sobre o qual a auditoria será conduzida. Apresenta a descrição do requisito e as ações que devem ser implementadas pela empresa auditada, em função dele. Não há indicação do que o auditor deve observar ou perguntar;
- c) resumo de tópicos: é o chamado de checklist, no qual apenas são citados os assuntos a serem abordados, não estando especificados procedimentos para exame dos diferentes tópicos. Observa-se que o termo checklist tem sido usado erroneamente como sinônimo de protocolo, quando, na verdade, é apenas um dos tipos de protocolo;
- d) questionário dirigido (sim/não): instrumento primário para obtenção de informações. As perguntas são elaboradas para obtenção de respostas sim ou não;
- e) questionário de respostas dissertativas: considerado o inverso do questionário dirigido, o questionário de respostas dissertativas permite a obtenção e informações detalhadas e aprofundadas;

- f) questionário com atribuição de pontuação: visa medir o desempenho ambiental, avaliando cada atividade relevante, de acordo com um gabarito detalhado. Resulta em uma pontuação numérica ou em uma avaliação quantitativa do tipo “satisfatório” ou “insatisfatório”.

De acordo com SALES (2001), a metodologia adotada pela International Chamber of Commerce - ICC foi fortemente baseada na literatura norte-americana e, por conseguinte dividiu as atividades de auditoria em três fases: atividades pré-auditoria (planejamento, organização da equipe, definição do escopo, da auditoria etc.), atividades de campo e atividades pós-auditoria.

Neste aspecto, BARBIERI (2004) relata que as auditorias devem ser realizadas em três etapas básicas, previamente planejadas, a saber:

- a) atividades de pré-auditoria;
- b) atividades na unidade ou local específico e
- c) atividades de pós-auditoria.

O Quadro 6, apresenta esse processo baseado nas três fases mencionadas, sendo a primeira uma preparação para a segunda, sendo esta a auditoria propriamente dita. Dessa forma o processo é amplamente usado em auditorias dos mais diversos tipos.

FASE 1	FASE 2	FASE 3
ATIVIDADES DE PRÉ-AUDITORIA	ATIVIDADES NO LOCAL	ATIVIDADES DE PÓS-AUDITORIA
<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar a instalação a ser auditada; - Definir a equipe e confirmar a sua disponibilidade; - Plano da auditoria: <ul style="list-style-type: none"> • definir escopo; • prioridades; • recursos; • protocolos. - Coletar informações: <ul style="list-style-type: none"> • discutir o plano se for necessário; • questionário de pré-auditoria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer e identificar o sistema de gestão: <ul style="list-style-type: none"> • entrevistas; • papéis de trabalho. - Avaliar pontos fracos e fortes: <ul style="list-style-type: none"> • riscos internos; • controles internos. - Coleta de evidências: <ul style="list-style-type: none"> • avaliação e verificação • amostragem - Avaliação dos resultados: <ul style="list-style-type: none"> • reunião de encerramento - Relatório inicial: <ul style="list-style-type: none"> • discussão das conclusões 	<ul style="list-style-type: none"> - Preparar e rever o esboço do relatório final: <ul style="list-style-type: none"> • lista de distribuição - Relatório final: <ul style="list-style-type: none"> • distribuição - Plano de ação: <ul style="list-style-type: none"> • Propor ações coerentes com os resultados - Estabelecer as responsabilidades para as ações corretivas - Estabelecer prazos - Acompanhamento

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 6 - Etapas básicas de um processo de auditoria.

A pré-auditoria (fase 1), envolve a seleção da unidade ou dos recursos que serão auditados, o planejamento da auditoria propriamente dita, o que inclui os objetivos, a abrangência, as prioridades e a definição da equipe. A definição do escopo é uma das áreas-chave para conduzir um programa de auditoria. É nessa fase que se estabelece os limites da atuação dos auditores, bem como os limites que podem ser estabelecidos em termos:

- a) geográficos, que delimitam a área (país, estado, município, bairro) que será coberta pelo programa de auditoria. É mais fácil começar a auditoria em territórios mais familiares e depois expandir para outros locais. Línguas

e culturas diferentes dificultam as auditorias e exigem mais tempo para planejá-las;

- b) temáticos, que definem as questões que serão objeto da auditoria, por exemplo, saúde, segurança, meio ambiente etc. Em auditorias de escopo restrito, como a de fornecedor, o seu escopo temático pode se referir a um ou mais aspectos ambientais do fornecedor atual ou potencial, por exemplo, controle da poluição ou eficiência energética;
- c) de unidades de negócio, que definem quais operações ou unidades da organização serão auditadas, pois nem todas apresentam aspectos ambientais significativos;
- d) de tempo, que delimitam o período que será considerado para efeito de coleta de informações e análise. Não se confunde com o período da auditoria, ou seja, o tempo para realizá-la. Se uma organização realiza auditoria numa de suas unidades a cada dois anos, o período a ser considerado terá como início o final da auditoria anterior e as atividades de auditorias poderão levar duas semanas.

A auditoria propriamente dita (fase 2: atividades no local), se desenvolve em cinco passos, começando pelas atividades voltadas para a compreensão do sistema de gestão e dos processos e controles administrativos e operacionais. Nessa fase, o plano inicial pode ser revisto, para incluir aspectos não considerados na pré-auditoria. No segundo passo, avaliam-se os pontos fortes e fracos dos controles internos e dos riscos associados a eles. No terceiro, são reunidas evidências fazendo perguntas, observando in loco os aspectos e realizando testes. O passo seguinte é a avaliação das evidências e a elaboração de uma lista completa dos resultados. Assim a auditoria propriamente dita, se completa por meio de um relatório preliminar, apresentando as evidências e as conclusões das avaliações e submetendo-o a discussões para eliminar ambigüidades e identificar possíveis ações a serem empreendidas.

As atividades pós-auditoria envolvem a preparação de um esboço de relatório final, incorporando as considerações pertinentes, feitas durante essas discussões,

tais como recomendações sobre medidas urgentes ou inadiáveis, progressos alcançados e sugestões de melhoria para a elaboração de um plano de ação. Uma questão sempre problemática nos processos de auditoria é a distribuição do relatório. É comum a preparação de relatórios distintos para profissionais diferentes. Por exemplo, o relatório para a diretoria, geralmente apresenta os dados de modo sintético, enfatizando os resultados mais significativos; o relatório para o gerente da fábrica deve ser detalhado, pois deve conter questões operacionais pertinentes à fábrica. Com base nos elementos fornecidos pela auditoria, preparam-se planos de ação, que podem já ter sido esboçados, durante as fases finais da auditoria.

A característica do protocolo pretendido pela pesquisa **permitiu** a exploração das diferentes alternativas de documentos para aplicação durante a auditoria ambiental, e nesta perspectiva, teve como base um questionário padronizado, que deverá ser aplicado como uma atividade que deve ser realizada no local, para verificação das instalações, condições operacionais e organização das atividades desenvolvidas, especificamente na fase de funcionamento, para então avaliação e conseqüente qualificação do fornecedor de serviço ambiental crítico, no caso o aterro industrial.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo contém os comentários e a análise realizada dos protocolos pesquisados e a descrição do protocolo elaborado.

6.1 A Gestão de Riscos com Fornecedores de Serviço Ambientais Críticos nas Organizações Analisadas

Os protocolos de qualificação de fornecedores foram obtidos de empresas de diversos setores de atividades, sendo composta por empresas nacionais ou multinacionais, sediadas ou com representação no território brasileiro, independente do porte ou número de colaboradores, bem como inseridas sob diferentes condições geográficas, econômicas, culturais e sociais.

A autoria dos protocolos obtidos permanecerá não-revelada, considerando-se que o intuito da pesquisa é elaborar um protocolo, que contemple os fatores relevantes para a auditoria ambiental em um fornecedor de serviço de aterro industrial, e não avaliar desempenhos individuais dos questionários atualmente adotados pelas empresas contratantes, cujas informações foram obtidas.

A seleção dos protocolos de auditoria ambiental foi definida inicialmente pela existência de um sistema de avaliação de fornecedores de serviços ambientais críticos. Secundariamente, dentro do campo anteriormente definido, considerou-se a amostragem de forma mais homogênea possível das empresas envolvidas, no sentido de obter resultados que podem traduzir as reais necessidades de uma população total.

Como a amostragem dos protocolos é confidencial, as empresas participantes da pesquisa serão identificadas por meio de numeração seqüencial e serão descritas quanto aos seus respectivos ramos de atividades, conforme Quadro 7.

EMPRESA	SETOR DE ATIVIDADE
1	Químico
2	Automobilístico
3	Papel e celulose
4	Aeronáutica
5	Têxtil
6	Automobilístico
7	Metalúrgico
8	Automobilístico
9	Químico
10	Lubrificantes
11	Metalúrgico
12	Consultoria
13	Informática

Quadro 7 - Caracterização das empresas cujos protocolos para avaliação de fornecedores de serviços ambientais críticos foram considerados na pesquisa.

Com a análise dos treze protocolos de avaliação, obteve-se a interpretação dos dados coletados, de modo a verificar quais são as questões consideradas relevantes pelas empresas para a qualificação de um determinado fornecedor de serviço ambiental crítico, o que possibilitou a elaboração de diferentes gráficos de frequência em relação aos resultados obtidos.

Vale ressaltar que todos os protocolos analisados podem ser aplicados diretamente pela própria empresa contratante do fornecedor de serviço ambiental crítico ou ser enviado via correio ou e-mail ao responsável pelo preenchimento dos dados, pois limitam-se os aspectos referentes ao sistema de gestão adotado, não havendo a abordagem das questões específicas e aplicáveis a cada tipo de tratamento existente para a disposição final de resíduos sólidos gerados.

Outro fator a ser destacado, é que não haverá estratificação por setor de atividade, nacionalidade, porte, número de colaboradores etc., pois os objetivos desta pesquisa independem destes aspectos.

Na interpretação dos protocolos colhidos, foram levados em conta os itens importantes e correlacionáveis aos requisitos da norma Sistema de Gestão Ambiental, em termos de aspectos relevantes para a gestão ambiental, incluindo-se tópicos como a identificação de impactos ambientais, atendimento a legislação e outros requisitos, calibração e manutenção de equipamentos, conscientização e política ambiental, dentre outros, de modo que propiciem resultados mensuráveis acerca da gestão **dos** aspectos **aplicáveis aos** fornecedores de serviços.

Na elaboração dos gráficos, levou-se em consideração, em um primeiro momento, o tipo de protocolo de auditoria ambiental, segundo a classificação utilizada por GRENNO et. al. (1987, apud IPT, 2003), que descreve seis alternativas básicas para os tipos de protocolo para auditoria ambiental e explica a estrutura adotada em cada documento, conforme mostra a Figura 10.

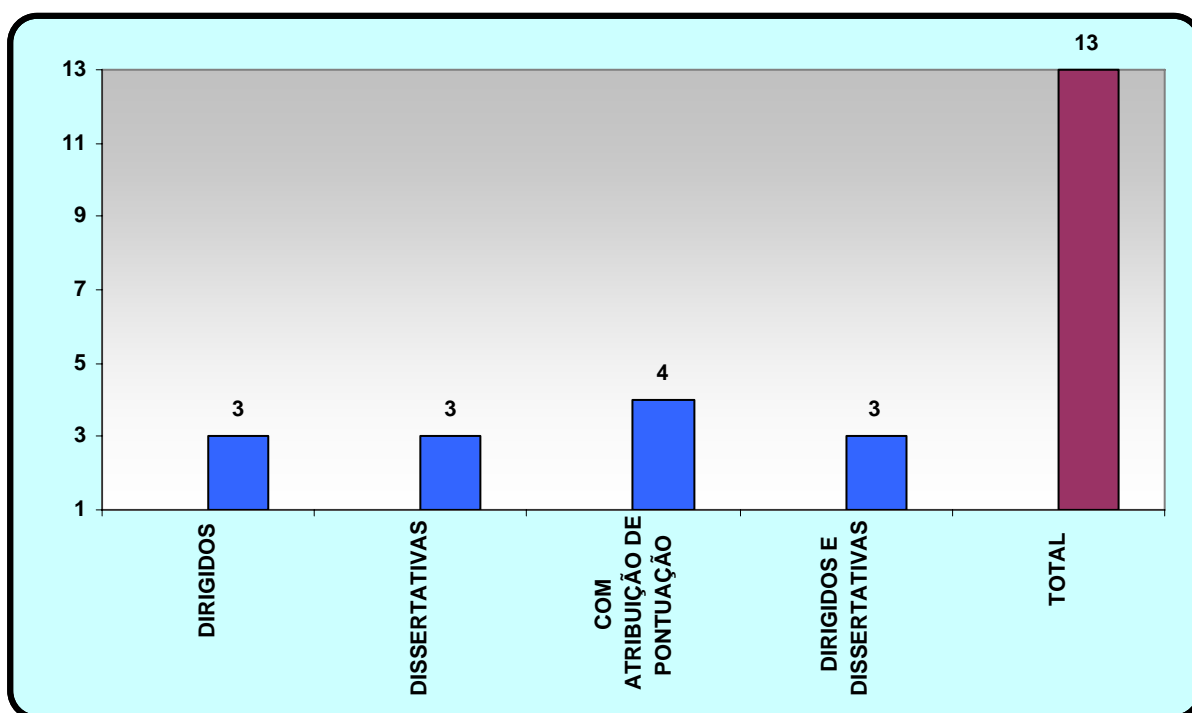


Figura 10 - Frequência dos tipos de protocolos para auditoria ambiental.

Verificou-se que o tipo de questionário com maior frequência de utilização pelas empresas selecionadas, foi o que organiza a resposta com atribuição numérica

as questões, pois de acordo com um gabarito detalhado, resulta em uma pontuação numérica ou em uma avaliação quantitativa do desempenho ambiental do fornecedor de serviço ambiental crítico a ser avaliado. Contudo, embora os sistemas de avaliação que incluem pontuação as respostas sejam considerados os mais completos e permitam rapidamente verificar se o fornecedor está ou não apto a ser contratado, não houve uma preferência distintamente marcada entre os documentos apresentados.

A análise possibilitou constatar, que em alguns modelos de protocolos, ocorreu à integração de diferentes alternativas de protocolo, e em especial aqueles com respostas do tipo dirigidas e de respostas dissertativas, em virtude de questões, por exemplo, que solicitavam um determinado documento ambiental. Verifica-se também que os modelos de protocolos de respostas dirigidos apresentam-se em três dos documentos, mas somente permitem a obtenção de respostas do tipo sim ou não, no entanto os modelos de protocolo de respostas dissertativas evidenciaram a mesma freqüência, mesmo permitindo de maneira detalhada e aprofundada as respostas obtidas em uma determinada questão relatada pela equipe auditora.

Com relação à estrutura adotada nos protocolos de auditoria, as questões mais freqüentes destacam-se mais claramente, conforme a Figura 11.

Destaca-se entre as principais partes consideradas nos protocolos, a existência de requisitos pertencentes aos sistemas de gestão da qualidade, o qual não será especificamente analisado, dos sistemas de gestão ambiental, e de gestão de segurança e saúde ocupacional, que será abordado somente aos requisitos relevantes.

Verifica-se que os requisitos relacionados decorrem das semelhanças e complementaridades existentes nas atividades envolvidas, possibilitando uma melhor visão por parte das empresas contratantes de fornecedores ambientais críticos, da integração dos requisitos na organização e do gerenciamento das

questões relacionadas ao controle dos efeitos ambientais, de segurança e saúde ocupacional e de seus produtos e processos.

Neste entendimento, o sistema de gestão ambiental e o de segurança e saúde ocupacional estão mais intimamente ligados, no sentido que o SGA destaca requisitos referente a segurança dos processos com a minimização de acidentes e de impactos ambientais e, dessa forma, pode ser contemplado e integrado ao SGSSO, permitindo **dessa forma** o aprimoramento dos sistemas de gestão e a simplificação das etapas de auditoria. As questões freqüentes a estas estruturas serão analisadas e interpretadas posteriormente.

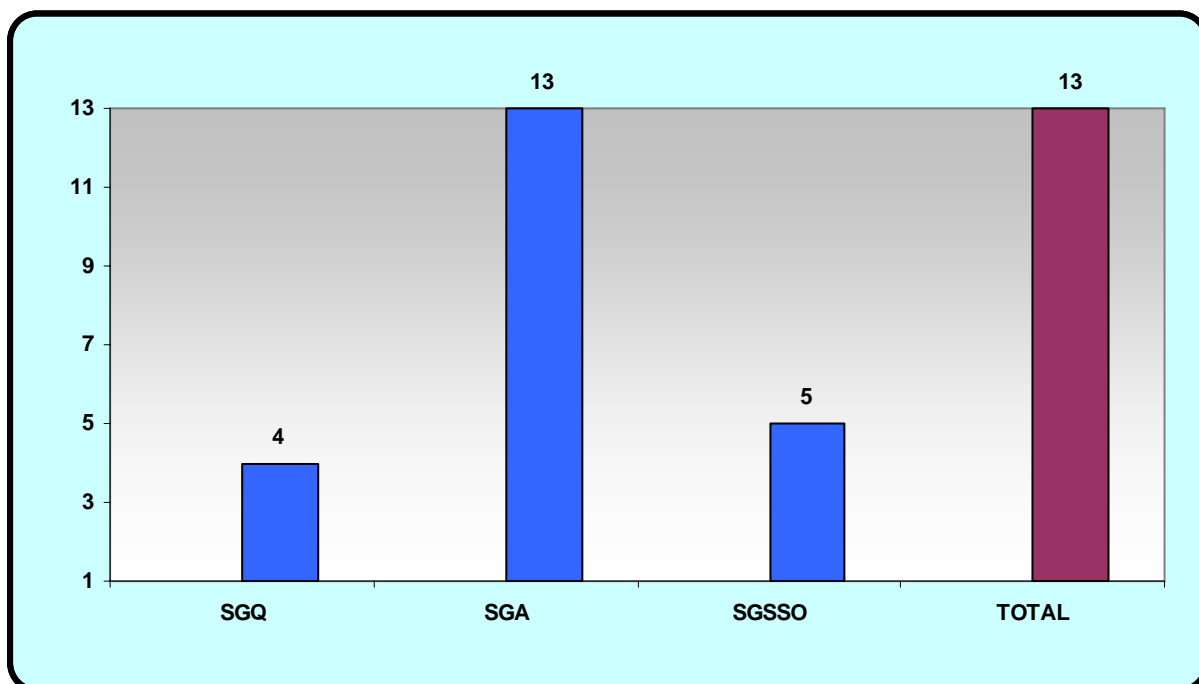


Figura 11 - Frequência de vinculação das questões do protocolo com os diferentes sistemas de gestão.

Outro dado analisado se refere à quantidade de questões e o cálculo da média de freqüência do número de questões solicitadas nos protocolos de auditoria ambiental, conforme a Figura 12.

Dessa forma, pode-se verificar a disparidade em relação ao número de questões, da empresa que corresponde ao número 7, bem como da média de freqüência obtida, com a tabulação do total de protocolos participantes da pesquisa, isto se deve pelo fato, desta manter um certificado internacional de segurança e saúde ocupacional, o que faz com que se torne mais restritiva neste aspecto e também mais exigente nos requisitos aplicáveis a norma OHSAS 18001:1999, destinando assim questões específicas e aprofundas ao sistema.

A Figura 13 apresenta a freqüência de empresas que estruturam seus protocolos de auditoria ambiental, de modo à previamente qualificar o fornecedor quanto à existência de documentos ambientais, similar à fase de pré-auditoria, de maneira a se antecipar ao preenchimento completo do documento. Nesta visão a empresa contratante poderá desqualificar o fornecedor quando da existência de notificações emitidas pelo órgão de controle ambiental ou não evidências de licenças emitidas pelo órgão de controle ambiental, como um requisito essencial ou mandatário para a avaliação. Nota-se que tal exigência constitui um fator diferencial encontrado na análise realizada nos protocolos no sentido procurar atuar com empresas aptas ao tipo de serviço a ser contratado, além de poupar tempo da equipe auditora na aplicação da auditoria.

A freqüência obtida demonstrou que somente duas empresas, consideram a questão da solicitação prévia dos documentos ambientais relevantes, o que resultou em mais um aspecto que posteriormente poderá ser tratado de melhor forma pelas empresas contratantes de fornecedores de serviços ambientais críticos, pois reduz os esforços da equipe auditora e canaliza as questões que devem ser auditadas e verificadas, segundo os protocolos de qualificação.

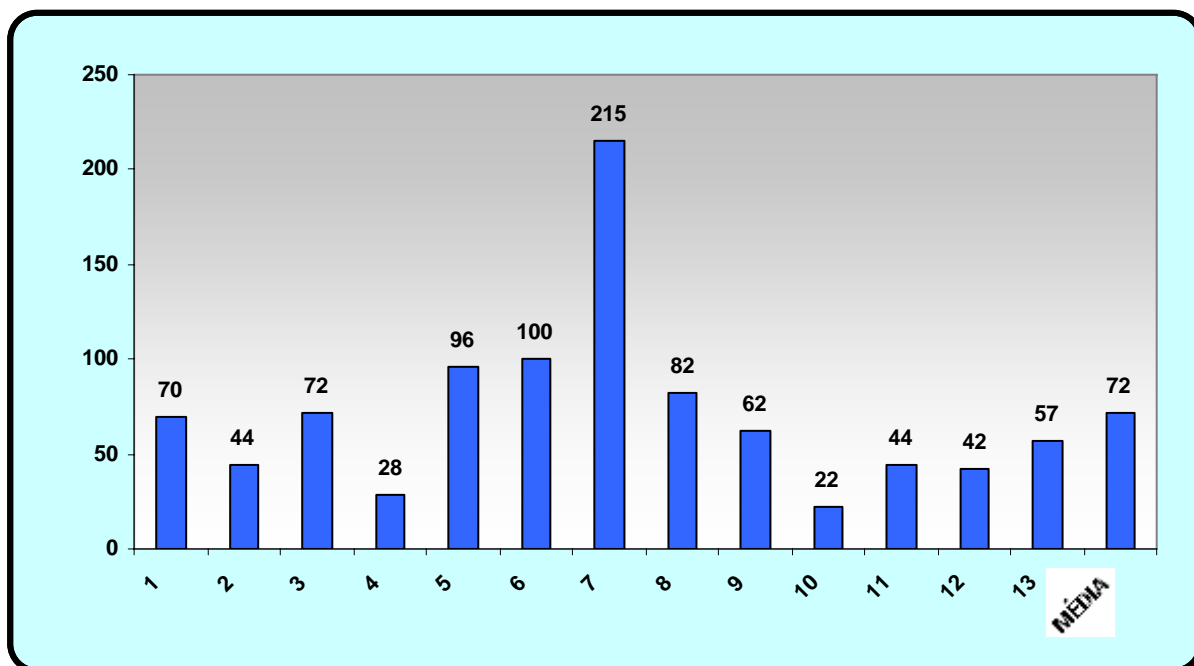


Figura 12 - Frequência da quantidade de questões por protocolo.

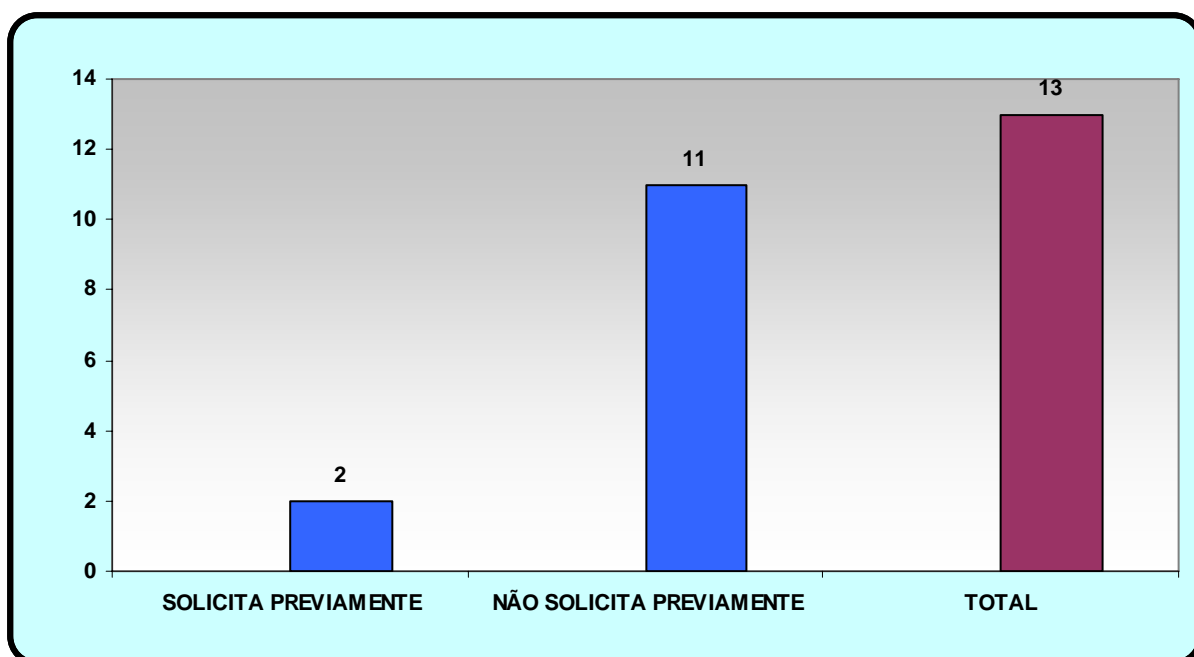


Figura 13 - Frequência de questões relativos a solicitação prévia de documentos.

Com a tabulação efetuada, outros gráficos foram elaborados, merecendo destaque às questões mais frequentes nos protocolos, bem como questões de influência para o desenvolvimento do protocolo para a qualificação do fornecedor de serviços de aterro industrial.

Com a Figura 14, pôde-se verificar que menos da metade das empresas participantes consideram relevante a solicitação de documentos durante a auditoria, **contudo mais da metade não se refere a esta questão**, o que constitui um aspecto preocupante, como descrito anteriormente no capítulo sobre gestão de riscos, pois os documentos obtidos são um dos resultados da auditoria ambiental.

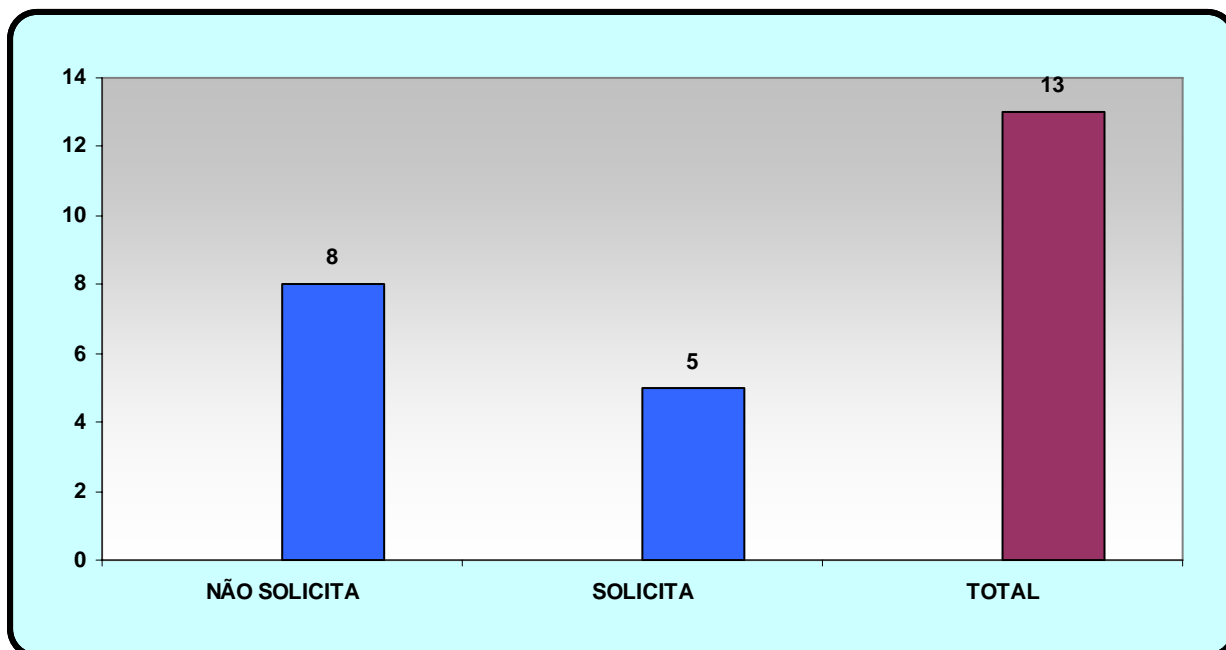


Figura 14 - Frequência de questões relativa a solicitação de documentos.

A Figura 15 demonstra a frequência de dados básicos nos protocolos.

Neste sentido, pode-se constatar que a necessidade de os protocolos obterem informações quanto a dados básicos, tem o intuito de conhecer de maneira geral sobre a localização e assim determinar o tipo de zona que o fornecedor de serviço está instalado. Outra preocupação destacada foi em relação aos responsáveis pelo setor de meio ambiente e responsável legal, no caso de problemas diversos. Informações sobre as empresas de contato, entre clientes e fornecedores como referência no mercado tiveram baixa frequência. Algumas poucas empresas propuseram questões bem específicas, como tempo de atuação e experiência do fornecedor de serviço na atividade a ser desenvolvida, além de

questões sobre matérias-primas, consumo de água, energia, óleos combustíveis, produtos químicos, proporcionando a análise da situação atual da empresa.

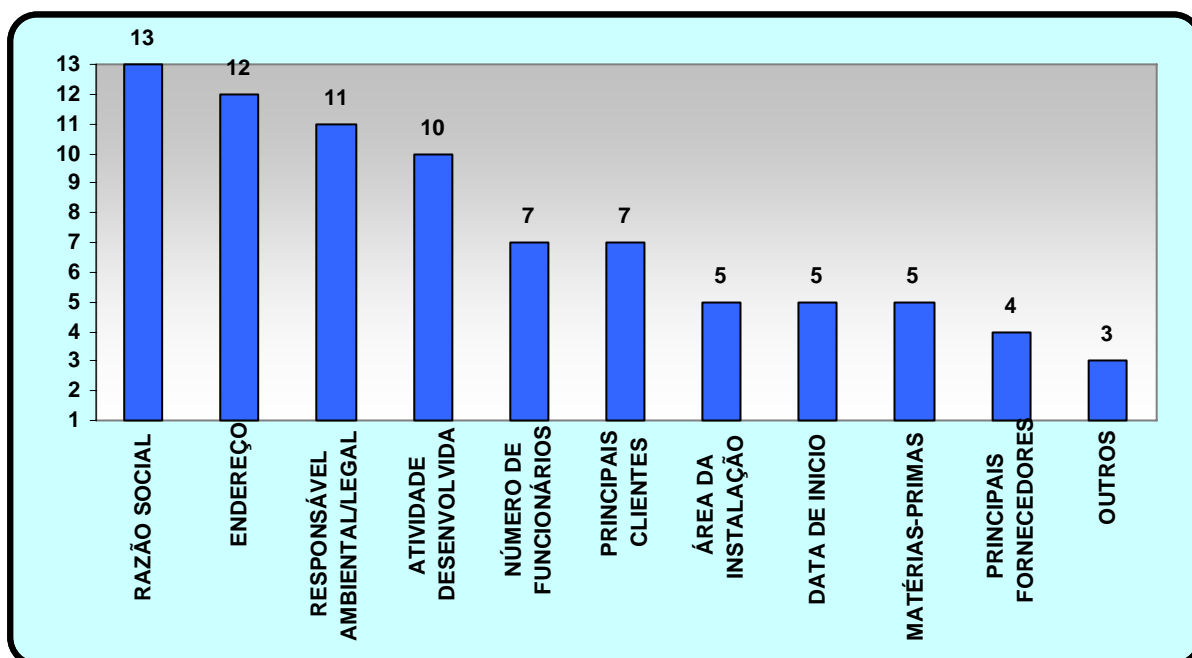


Figura 15 - Frequência de questões em dados básicos.

Na Figura 15, na categoria de outros, registraram-se questões relativas a vizinhos imediatos, com destaque em três documentos, o que, dependendo da atividade, pode significar pressões da comunidade ou mesmo do órgão de controle ambiental, de modo a induzir a contratante a mudar sua opção, além de informações sobre o CNPJ, com destaque também em três protocolos, buscando considerar a situação fiscal do fornecedor de serviço a ser avaliado e a descrição da atividade a ser desenvolvida.

Na análise referente aos requisitos aplicáveis ao SGA, foi abordada a frequência de questões em relação ao monitoramento dos aspectos e impactos ambientais (como água e utilização de recursos hídricos, efluentes industriais e biológicos, emissões atmosféricas e resíduos), ao acompanhamento dos aspectos operacionais (como descarte de efluentes e a disposição final de resíduos), além de

requisitos referentes a treinamento e conscientização, responsabilidades, partes interessadas, política ambiental, conforme Figura 16.

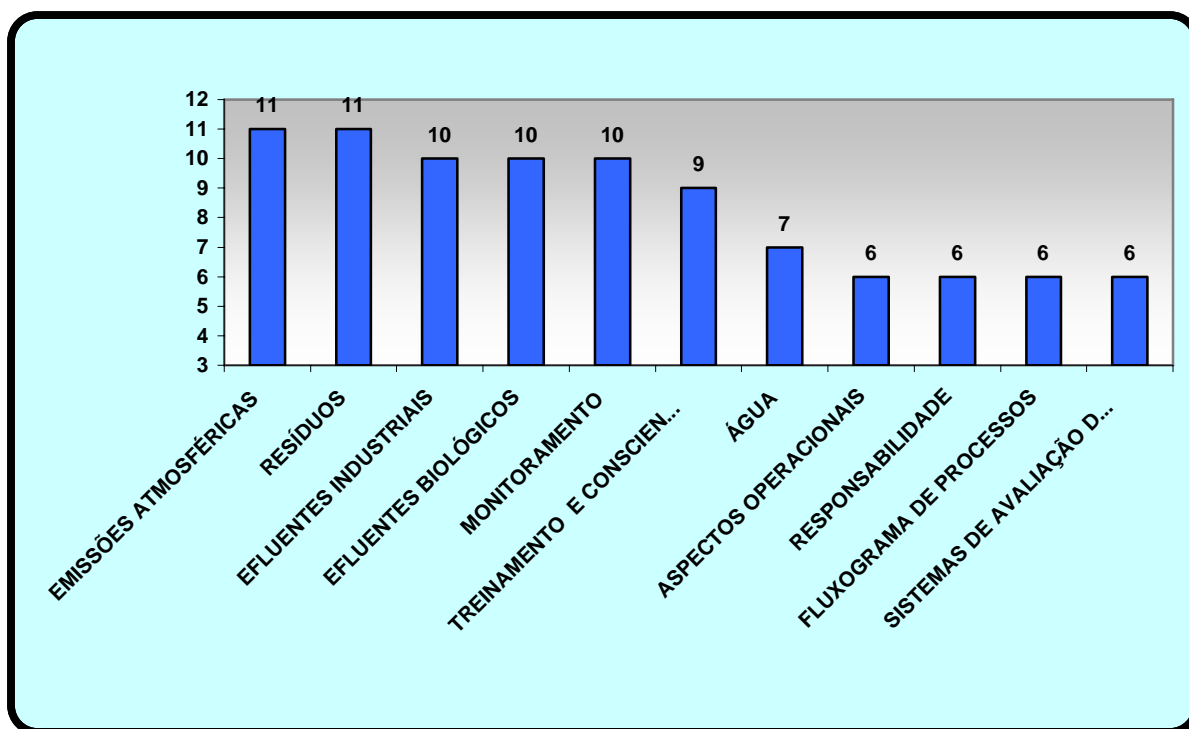


Figura 16 - Frequência de questões sobre requisitos do SGA.

Verifica-se que as questões mais freqüentes buscam respostas referente ao estágio de implementação ou certificação do sistema e, conseqüentemente, à situação ambiental, em termos de controles de efluentes, água, emissões atmosféricas, solo, resíduos, bem como os monitoramentos existentes em relação aos possíveis impactos ambientais associados às atividades. Também se questionou sobre os procedimentos gerenciais, adotados pelo fornecedor de serviço a respeito da avaliação dos seus próprios fornecedores. Na questão sobre fluxograma de processos, algumas empresas solicitaram que fosse anexado o layout das instalações do empreendimento auditado, o que não representou uma freqüência de destaque entre as questões analisadas.

A análise de outras informações sobre o tema SGA, conforme a Figura 17, identificou questões consideradas relevantes, contudo, menos discutidas nos

protocolos de auditoria ambiental analisados, mas que demonstram algumas preocupações das empresas participantes da pesquisa, em relação a requisitos aplicáveis ao sistema de gestão ambiental, bem como informações pertinentes ao devido funcionamento do fornecedor de serviço.

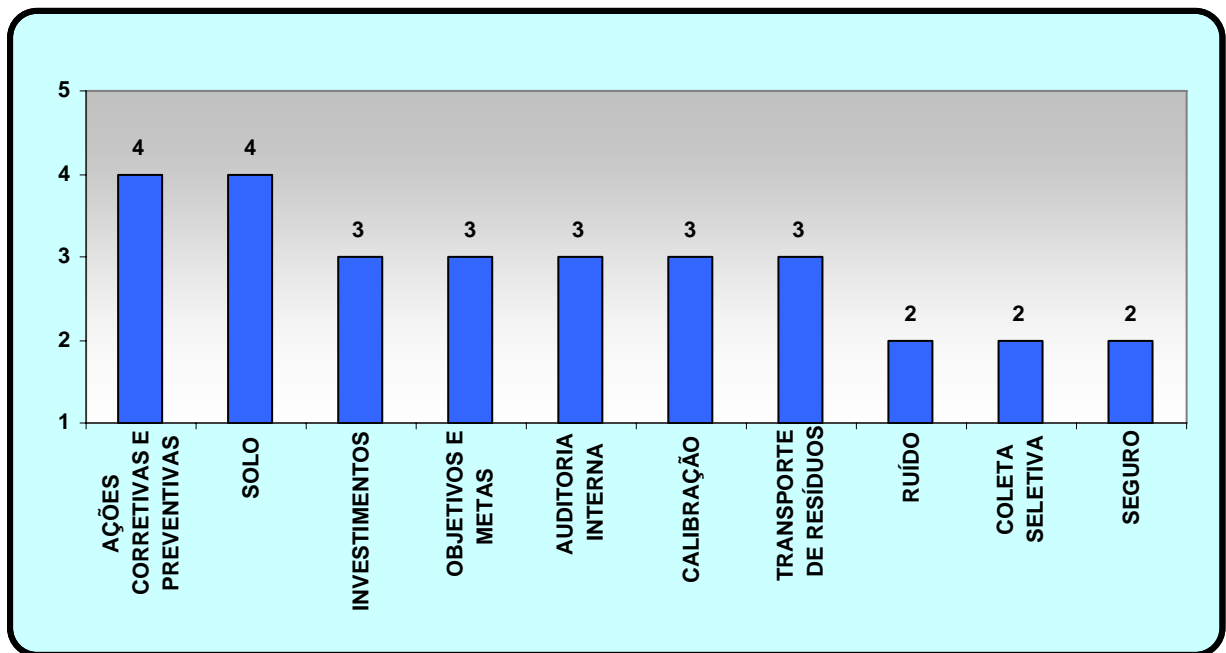


Figura 17 - Frequência de outras questões sobre SGA.

Pode ser exemplificada, a questão sobre ações corretivas e preventivas por parte do fornecedor de serviço, um requisito pertencente ao sistema de gestão ambiental e que implica na tomada de ação e prevenção dos impactos ambientais, demonstrando se a empresa promove ações e atividades que preservam ou intensifiquem a qualidade do meio ambiente.

Outras questões como investimentos, apresentadas na Figura 17, estão fortemente ligadas a questão dos objetivos e metas organizacionais, verificando a **disponibilidade** de recursos suficientes e necessários para atingir as metas e garantir a melhoria contínua solicitada pelo SGA. As questões de auditoria interna e calibração buscam conhecer sobre a sistematização e prática dos procedimentos operacionais, bem como a simplificação da linguagem sobre os processos realizados. O item de

transporte de resíduos vincula-se aos procedimentos de emergência, documentações aplicáveis e controle de fornecedores de serviços.

A questão sobre ruído aplica-se a cada tipo de atividade realizada pelo fornecedor de serviço. A questão sobre solo liga-se a existência de passivos ambientais. Ambos constituem itens pouco abordados, contudo, com aspectos legais específicos e pertinentes aos monitoramentos do SGA.

A questão da coleta seletiva demonstra a preocupação das empresas participantes em conhecer as boas práticas e destinação dos resíduos sólidos pelo fornecedor de serviço, no sentido de minimizar a disposição final e atuar na conscientização da preservação do meio ambiente.

Na questão de seguro ambiental, destacada nos protocolos e na Figura 17, tem-se relação com possíveis acidentes e impactos ambientais significativos, no sentido de o fornecedor de serviço possuir condições de ressarcimento em caso de danos ambientais e, de certa forma, demonstrando preocupação e responsabilidade junto às empresas contratantes.

Na Figura 18, são abordadas as questões referentes a requisitos legais aplicáveis, **considerado requisito indispensável** para o atendimento ao SGA, abrangendo desde a identificação da legislação por meio de sistemas de acompanhamento de leis, normas e regulamentos e, até mesmo, pela solicitação de documentos específicos, de modo a demonstrar a conformidade com as legislações pertinentes às atividades desenvolvidas pelo fornecedor de serviço ambiental crítico.

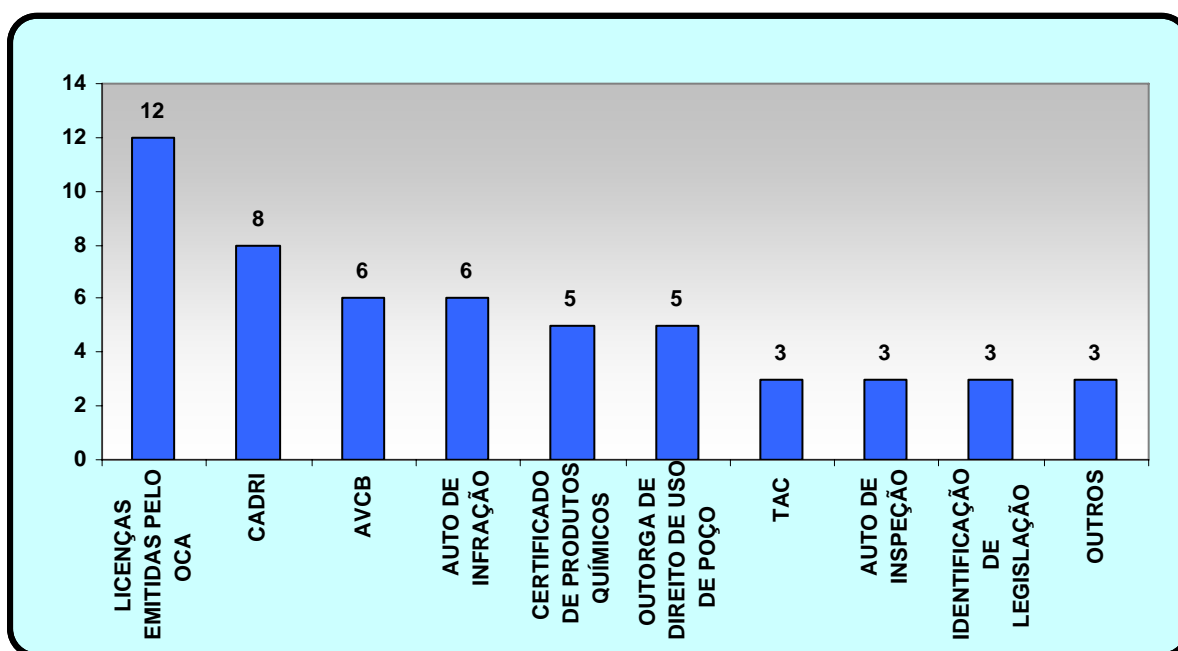


Figura 18 - Frequência de questões sobre SGA e requisitos legais.

O nível de frequência de questões em requisitos legais constitui um fator de destacada importância para o desenvolvimento da pesquisa para a gestão de riscos perante a contratação de fornecedores de serviços ambientais críticos.

Na interpretação da Figura 18, pode-se verificar que o licenciamento das atividades perante o órgão de controle ambiental constitui a principal preocupação dos protocolos; seguida do Certificado de Destinação de Resíduos Industriais (CADRI), devido ao elevado potencial de impacto ambiental e aos riscos envolvidos na disposição final de resíduos, pois podem envolver serviços externos; além da questão da solicitação de certificados de uso de produtos químicos, emitidos pelos órgãos de controle dependendo do tipo de substância química utilizada; bem como os autos de inspeção e infração que comprovem a veracidade das respostas obtidas. A questão do uso poço profundo autorizado pelo órgão competente e **o item caso o fornecedor** formalizou algum Termo de Ajustamento de Conduta junto ao órgão de controle ambiental, também foram questões citadas.

Ainda destacou-se a possibilidade de evidenciar outros documentos aplicáveis em relação ao IBAMA, como o Cadastro Técnico Federal de Atividades

Potencialmente Poluidoras de Recursos Ambientais ou ao EIA, Estudo de Impacto Ambiental, por exemplo, permitindo **também** apresentar outros pertinentes. Neste sentido, os requisitos legais presentes nos protocolos de avaliação constituem um aspecto preocupante, pois os documentos são como os resultados da auditoria ambiental e a comprovação de sua existência e adequação, complementam e comprovam as respostas obtidas nas questões e devem necessariamente fazer parte dos requisitos **essenciais** para a contratação de um fornecedor de serviço ambiental crítico.

Já na análise da Figura 19, apesar de o nível de frequência ser inferior ao número de empresas participantes, as questões sobre SGSSO são, de certa forma, integradas ao SGA, à medida que visam a segurança dos processos com a minimização de acidentes e atendimento a situações de emergência, bem como aos aspectos de gerenciamento das questões relacionadas ao potencial de risco e procedimentos de preparação e atendimento a emergências, de modo a prevenir e mitigar os impactos ambientais.

Verificou-se prevalência de questões referente a treinamento e programas de capacitação. Em segundo plano, posicionaram-se questões relativas a identificação e acesso à legislação e requisitos pertinentes, responsabilidades e funções específicas à SSO, aspectos operacionais e os procedimentos referentes às atividades que proporcionam perigos, análise de acidentes e incidentes, de modo a identificar o potencial de risco das operações, bem como questões relacionadas a **disponibilidade** de EPI aos colaboradores. Questões relativas a objetivo e metas, equipamentos de emergência disponíveis e monitoramento do desempenho de SSO foram menos frequentes. A questão referente a outros requisitos abrange alguns documentos utilizados pela empresa, contudo elaborados por empresas especializadas e contratadas, como o PPRA e o PCMSO ou o SESMT, conforme normas regulamentadoras e **sistemas de gestão pertinentes, bem como em relação** a existência de CIPA.

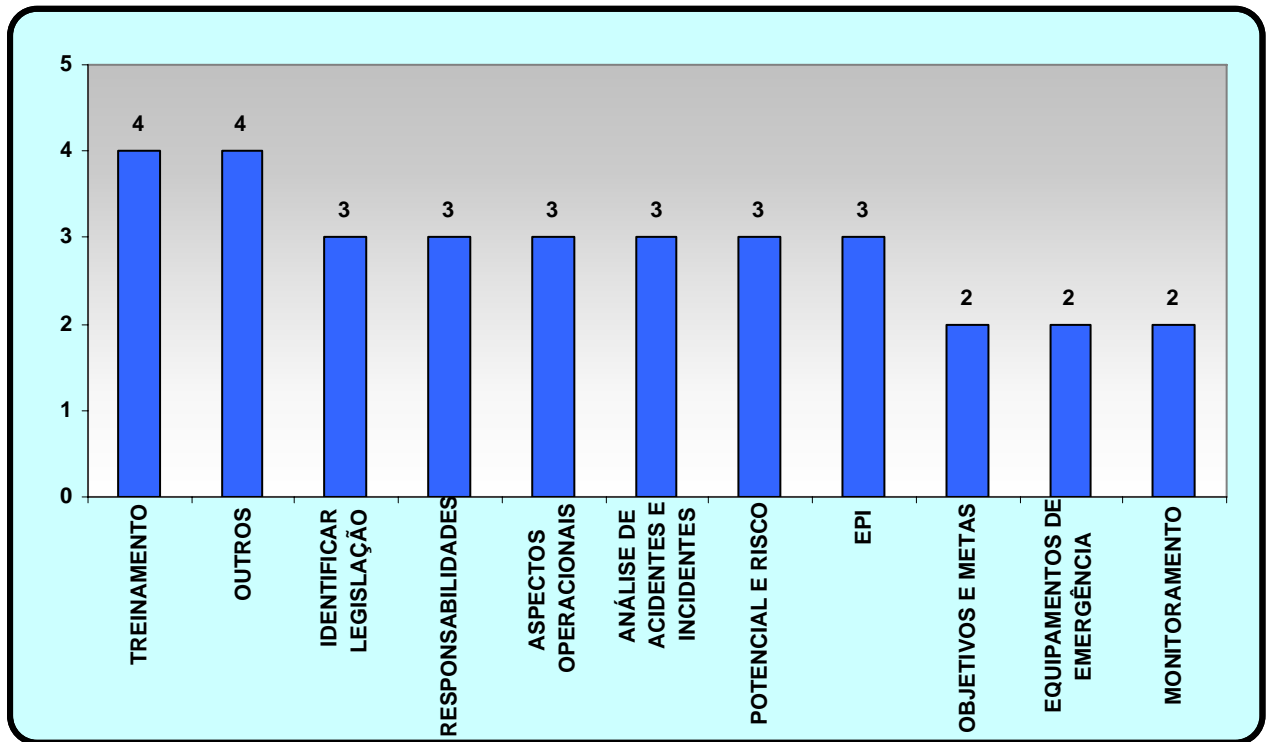


Figura 19 - Frequência de questões relativas a SGSSO e requisitos legais.

Outras questões como a solicitação de documentos pertinentes, como o AVCB, que constitui um requisito de importância em relação à aprovação dos sistemas de emergência, em razão da disposição e necessidade de equipamentos pelo Corpo de Bombeiros, bem como a questão de calibração dos equipamentos instalados no fornecedor de serviço a ser avaliado, devido aos riscos envolvidos, não foram verificadas com frequência relevante nos protocolos, contudo representam requisitos importantes perante o SGSSO e merecem destaque no protocolo a ser elaborado pela pesquisa.

A Figura 20 relata a frequência de questões quanto à existência de certificados internacionais de meio ambiente, qualidade e segurança saúde e ocupacional.

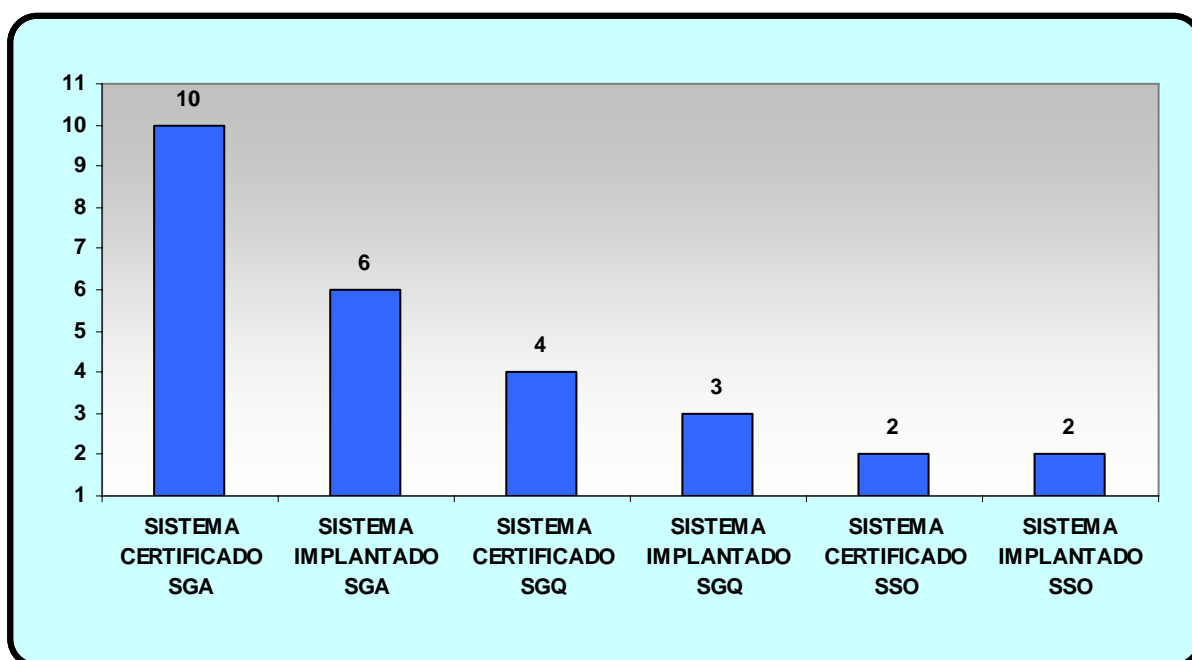


Figura 20 - Frequência de questões relativas a certificação e implantação de sistemas de gestão.

Verifica-se maior frequência de questões em relação à certificação do sistema de gestão ambiental (ISO 14001) do fornecedor de serviço ambiental crítico, sendo considerada a mais relevante nos protocolos, o que demonstra a preocupação das empresas participantes em contratar fornecedores que exerçam atividades condizentes com os sistemas de gestão reconhecidos internacionalmente, seguido da questão quanto à implantação de um sistema de gestão ambiental, o que já representa um avanço nas estratégias das empresas que pretendem atender as legislações aplicáveis, prevenir a poluição ambiental e buscar a melhoria dos processos e atividades exercidas.

6.2 Protocolo para Avaliação de Fornecedores de Serviço de Aterro Industrial

O protocolo foi elaborado tendo em conta os aspectos teóricos apresentados na revisão bibliográfica, ou seja, resíduos sólidos, gestão de resíduos sólidos não-perigosos e os aspectos técnicos necessários para a disposição final de resíduos

sólidos, por intermédio dos sistemas estruturais e procedimentos que compõem o empreendimento aterro industrial, bem como sobre auditoria ambiental.

Nas etapas descritas, foram destacados os fatores condicionantes para o adequado gerenciamento dos resíduos, bem como foram estabelecidos os pontos críticos, tanto na função das empresas contratantes como dos fornecedores de serviços de disposição final de resíduos sólidos industriais de classe II A.

Na presente etapa, serão adicionalmente incorporadas as informações obtidas de documentos coletados junto a empresas que empregam a auditoria para avaliação de fornecedores de serviços na área ambiental e os riscos envolvidos na contratação de fornecedores de serviços ambientais críticos, bem como a contribuição dos requisitos da norma ISO 14001 referente ao assunto.

Os itens a seguir descrevem o contexto da proposta do protocolo para auditoria ambiental de avaliação de fornecedores de serviços ambientais críticos, focado no empreendimento aterro industrial, sendo orientada pelas seguintes diretrizes:

- a) utilização de vocabulário simples e preciso nas questões;
- b) determinação da estrutura do protocolo para auditoria ambiental;
- c) seleção dos critérios de qualificação ambiental;
- d) delimitação das questões e identificação dos aspectos significativos à fase operacional do empreendimento aterro industrial;
- e) determinação dos pesos aplicáveis a cada questão do protocolo;
- f) adoção do método de pontuação e determinação do gabarito para avaliação dos critérios de adequação ambiental do fornecedor de serviço;
- g) elaboração do método de cálculo, para interpretação dos protocolos preenchidos;
- h) definição do método de classificação e índice de adequação ambiental do fornecedor de serviço, baseado nos requisitos apresentados no Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos elaborado pela CETESB.

A estrutura e a organização do protocolo permitirá uma sistemática bastante definida para a qualificação da gestão das questões ambientais dos fornecedores de serviços ambientais críticos, de Aterros Industriais para disposição final de resíduos classe II A, discriminando-se os requisitos que devem ser verificados e avaliados para uma adequada auditoria ambiental (Anexo A).

6.2.1 Considerações gerais sobre o protocolo proposto

Dentre as diferentes modalidades de apoio à realização de auditoria ambiental, o protocolo desta pesquisa será o de atribuição de pontuação, conforme situação da empresa e enquadramento perante um gabarito padrão **elaborado**, de modo a facilitar a tabulação e a interpretação das respostas obtidas.

A proposta de protocolo apresentado no Anexo A contém a seguinte estrutura:

- a) Parte 1 - Identificação da Auditoria; com a intenção de relatar a finalidade da auditoria, o tipo de empreendimento a ser auditado e a atividade desenvolvida, a data da auditoria, bem como a equipe auditora. Não atribui pontuação para a avaliação final;
- b) Parte 2 - Descrição Geral do Fornecedor; atua similarmente ao questionário de pré-auditoria, com caráter informativo e apresentando informações relevantes sobre localização do empreendimento, vizinhos imediatos, instalações, principais clientes e fornecedores como um levantamento de dados. Também não atribuiu pontuação para a avaliação final;
- c) Parte 3 - Características Essenciais ao Fornecedor; abrange requisitos mais expeditos, porém indispensáveis e que podem automaticamente desclassificar o fornecedor de serviço no caso de não-atendimento. Individualmente. **Este** item atribui a segunda maior pontuação para a avaliação final;

- d) Parte 4 - Características Necessárias ao Fornecedor; dividido em 4.1 - Sistemas de Gestão e 4.2 - Sistemas Operacionais; evidencia as condições mínimas a serem atendidas, possibilitando verificar a implementação dos requisitos da norma ISO 14001 e demonstrando a situação operacional do empreendimento. Considerados os dois sub-itens em que é dividido, este item atribui a maior pontuação para a avaliação final;
- e) Parte 5 - Apresentação de Documentos; contém a lista dos documentos complementares às questões solicitadas, cujo exame auxiliará na coleta de dados e no sentido de se obter evidências da auditoria ambiental, **podendo ser solicitado pela equipe auditoria cópias para então registro das informações obtidas**. Não atribui pontuação para a avaliação final

O Quadro 8 ilustra **a correlação da Parte 4 do protocolo com** os requisitos da norma NBR 14001 considerados no **documento**.

Da mesma forma, os dados coletados dos questionários das empresas analisadas, também são considerados na elaboração da proposta de Protocolo, cabendo os seguintes destaques:

- a) Os dados básicos, discutidos na Figura 15, foram abordados na Parte 2 do Protocolo, abrangendo características do fornecedor como a razão social do aterro e o seu endereço, o responsável pelo departamento de meio ambiente e representante legal, números de funcionários, principais cliente e fornecedores, as instalações e a data de início do aterro. A abrangência da atividade desenvolvida pelo fornecedor foi incluída na Parte 1;
- b) As questões referentes ao SGA, discutidas nas Figuras 16 e 17, foram distribuídas, em especial na Parte 4.1 do Protocolo, com relação à geração de efluentes, aos monitoramentos existentes, a questão sobre treinamento e conscientização, responsabilidades, sistemas de avaliação de fornecedores, entre outros. Os aspectos operacionais foram abordados na Parte 4.2 do Protocolo. O fluxograma de processos e outros itens de complementação de documentação foram incluídos na Parte 5;

PROTOCOLO - PARTE 4		ISO 14001	
Item	Requisito	Item	Requisito
4.1.1	Certificações		Não aplicável
4.1.2	Política Ambiental	4.2	Política Ambiental
	Não aplicável	4.3	Planejamento
4.1.3	Aspectos e impactos Ambientais	4.3.1	Aspectos e impactos Ambientais
4.1.4	Requisitos legais e outros requisitos	4.3.2	Requisitos legais e outros requisitos
4.1.5	Objetivos e metas	4.3.3	Objetivos e metas
4.1.6	Programas de gestão ambiental	4.3.4	Programas de gestão ambiental
	Não aplicável	4.4	Implementação e operação
4.1.7	Estrutura e responsabilidade	4.4.1	Estrutura e responsabilidade
4.1.8	Treinamento, conscientização e competência	4.4.2	Treinamento, conscientização e competência
4.1.9	Comunicação ambiental	4.4.3	Comunicação ambiental
	Não aplicável	4.4.4	Documentação do sistema de gestão ambiental
4.1.10	Controle de documentos	4.4.5	Controle de documentos
4.2	Sistemas operacionais	4.4.6	Controle operacional
4.1.11	Preparação e atendimento a emergência	4.4.7	Preparação e atendimento a emergência
	Não aplicável	4.5	Verificação e ação corretiva
4.1.12	Monitoramento e medição	4.5.1	Monitoramento e medição
4.1.13	Não-conformidade e ação corretiva e preventiva	4.5.2	Não-conformidade e ação corretiva e preventiva
	Não aplicável	4.5.3	Registros
4.1.14	Auditoria do SGA	4.5.4	Auditoria do SGA
4.1.15	Análise crítica	4.6	Análise crítica pela administração

Quadro 8 - Requisitos considerados na parte 4.1 do Protocolo e sua correlação com a norma NBR 14001.

- c) As questões relativas aos requisitos legais, discutidos na Figura 18, foram distribuídas como características essenciais, na Parte 3 do Protocolo, com destaque para as licenças operacionais, os autos de vistoria do corpo de bombeiros e os autos de infrações. Outras questões como certificados de uso de produtos químicos e outorga de uso de água foram descritas na Parte 5. A questão sobre identificação e acompanhamento de legislação, foi descrita na Parte 4.1 do Protocolo. O item sobre o CADRI foi destacado na Parte 4.2, caso seja aplicável na eventual necessidade de o fornecedor efetuar destinação tratamento externamente ao seu empreendimento;

- d) Os aspectos referentes ao SGSSO, discutido na Figura 19, foram abordados na Parte 3 do Protocolo, como característica essencial, abrangendo tópicos como o plano de emergência, treinamento etc. A existência de CIPA PCMSO, PPRA, EPI, entre outros, foram solicitados na Parte 5, com a apresentação de documentos.

Buscou-se, ainda, na abordagem dos requisitos necessários, dar equilíbrio à distribuição do número de questões relativas ao sistema de gestão e aos temas operacionais, tratadas respectivamente nas partes 4.1 e 4.2 do Protocolo, bem como prevendo maior número de questões àqueles temas de maior relevância relativa, conforme mostrado no Quadro 9.

Ressalta-se que o custo da disposição final no fornecedor não foi avaliado na pesquisa, em que pese este sempre ser considerado e ter sua grande importância nas fases finais de decisão. Este aspecto também foi pouco citado nos questionários analisados.

Em razão da abrangência dos temas tratados no Protocolo, prevê-se que sua aplicação demande auditor / equipe auditora com amplo conhecimento em sistemas de gestão ambiental e sistemas operacionais de aterros industriais, para uma adequada execução da auditoria ambiental e, conseqüentemente, obtenção de resultado mais confiável em termos da qualificação do fornecedor sob avaliação.

Parte 4.1 - Sistemas de Gestão			Parte 4.2 - Sistemas Operacionais		
Item	Requisito	Questões	Item	Requisito	Questões
4.1.1	Certificações	8	4.2.1	Localização	6
4.1.2	Política Ambiental	1	4.2.2	Procedimentos operacionais	5
4.1.3	Aspectos e impactos Ambientais	2	4.2.3	Sistema de impermeabilização do aterro	2
4.1.4	Requisitos legais e outros requisitos	6	4.2.4	Sistema de drenagem de águas pluviais	1
4.1.5	Objetivos e metas	2	4.2.5	Sistema de drenagem do lençol freático	1
4.1.6	Programas de gestão ambiental	1	4.2.6	Sistema de drenagem de líquidos percolados	2
4.1.7	Estrutura e responsabilidade	3	4.2.7	Sistema de drenagem de biogás	3
4.1.8	Treinamento, conscientização e competência	4	4.2.8	Recepção de descarregamento de resíduos	9
4.1.9	Comunicação ambiental	3	4.2.9	Formação de células de resíduos	6
4.1.10	Controle de documentos	1	4.2.10	Sistema de cobertura de resíduos	4
4.1.11	Preparação e atendimento a emergência	3	4.2.11	Sistema de tratamento de líquidos percolados	5
4.1.12	Monitoramento e medição	2	4.2.12	Sistema de tratamento de biogás	3
4.1.13	Não-conformidade e ação corretiva e preventiva	3			
4.1.14	Auditoria do SGA	2			
4.1.15	Análise crítica	2			
4.1.16	Segurança e saúde ocupacional	5			
Total		48	Total		47

Quadro 9 - Quantidade de questões nas partes do protocolo.

6.2.2 Critérios para interpretação do protocolo proposto

A proposta de protocolo apresentará atribuição de pontuação as questões e o método de pontuação deverá ser utilizado para apuração dos resultados do protocolo, de modo a identificar e quantificar o estágio de implementação dos vários requisitos por parte do fornecedor de serviço, o que permite avaliar as operações relevantes ao fornecedor de serviço ambiental e representa vantagens, considerando-se seu enquadramento às situações previstas no Quadro 10. Foi prevista pontuação máxima igual a 10, quando da sistemática estabelecida e atividade praticada pelo fornecedor de serviço; pontuação média igual a 5, quando o empreendimento dispor de uma sistemática para a realização de determinada atividade, contudo não a executa satisfatoriamente, ou seja, não pratica e vice-versa, assim atendendo de forma parcial do requisito; pontuação igual a 0, quando o fornecedor de serviço além de não possuir uma sistemática formalizada, também não executa a atividade relatada ou quando a possuir mas não a praticar de modo satisfatório; e pontuação não aplicável, quando a questão não é aplicável à atividade realizada pelo fornecedor de serviço, sendo esta pontuação desconsiderada na somatória dos pontos possíveis.

A determinação dos pesos aplicáveis as questões e respectivas estruturas que constituem o protocolo proposta de auditoria ambiental pretendido pela pesquisa tem como base a lógica de enquadramento utilizada no Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), segundo Inventário Estadual de Resíduos Sólidos, segundo elaborado pela CETESB. Assim as informações consideradas relevantes e necessárias para o adequado funcionamento do empreendimento, recebem maior peso nas questões e assim sucessivamente até aquelas que possuem menor peso, devido a sua baixa importância no contexto geral para a qualificação do fornecedor de serviço ambiental crítico.

DESCRIÇÃO	PONTUAÇÃO
Sistemática definida e atividade praticada satisfatoriamente (Sim)	10
Sistemática definida e atividade não-praticada satisfatoriamente; ou sistemática não-definida e atividade praticada satisfatoriamente (Parcial)	5
Sistemática definida e atividade não-praticada satisfatoriamente; ou sistemática não-definida e atividade não-praticada (Não)	0
Não Aplicável (Desconsiderar)	NA

Quadro 10 - Critério para avaliação da adequação ambiental do fornecedor de serviço em relação aos requisitos propostos.

O Quadro 11 apresenta os pesos utilizados para cada parte e sub-item previsto na estrutura do no Protocolo.

ESTRUTURA		PESO	
Parte 1	Identificação do protocolo	0%	
Parte 2	Características do fornecedor	0%	
Parte 3	Características essenciais	40 %	
Parte 4	4.1	Características necessárias - Sistemas de gestão	30 %
	4.2	Características necessárias - Sistemas operacionais	30 %
Parte 5	Apresentação de documentos	0%	

Quadro 11 - Índice de peso das partes do protocolo para qualificação do ambiental do fornecedor de serviço.

Para as partes 3 e 4, o cálculo das respectivas pontuações deverá ser efetuado conforme as Equações 1, 2 e 3:

$$\text{TPE (3)} = \frac{\text{PESO X TPO}}{\text{TPP}} = \frac{40 \text{ X TPO}}{(50 - \sum \text{NA})} \quad (\text{Equação 1})$$

$$\text{TPE4 (4.1)} = \frac{\text{PESO X TPO}}{\text{TPP}} = \frac{30 \text{ X TPO}}{(480 - \sum \text{NA})} \quad (\text{Equação 2})$$

$$\text{TPE4 (4.2)} = \frac{\text{PESO X TPO}}{\text{TPP}} = \frac{30 \text{ X TPO}}{(470 - \sum \text{NA})} \quad (\text{Equação 3})$$

Sendo:

PESO: peso parcial da estrutura (em %);

TPE (3): total de pontos na parte 3 - características essenciais (em %);

TPE (4.1): total de pontos na parte 4.1 - características necessárias - sistemas de gestão (em %);

TPE (4.2): total de pontos na parte 4.2 - características essenciais - sistemas operacionais (em %);

TPO: total de pontos obtidos na estrutura;

TPP: total de pontos possíveis na estrutura;

Σ NA: somatória dos pontos não aplicáveis na estrutura;

Dessa forma, a apuração da pontuação total final obtida pelo fornecedor de serviços será expressa por meio a Equação 4:

$$\text{IAAF} = \text{TPE (3)} + \text{TPE (4.1)} + \text{TPE (4.2)} = \text{----- (Equação 4)}$$

Sendo:

IAAF: Índice de adequação ambiental do fornecedor de serviço (em %);

TPO: Total de Pontos Obtidos;

TPP: Total de Pontos Possíveis, descontado-se os não-aplicáveis.

A partir desse resultado do IAAF, variando de 0% a 100%, o fornecedor de serviço pode então ser classificado conforme método de classificação do Quadro 12, sendo posicionado relativamente aos demais fornecedores de serviços avaliados.

ÍNDICE DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DO FORNECEDOR DE SERVIÇO - IAAF	CLASSIFICAÇÃO	
IAAF \geq 81 %	A	Aprovado
61 % \leq IAAF < 80 %	B	Aprovado com restrição
IAAF \leq 60 %	C	Reprovado

Quadro 12 - Índice de adequação ambiental do fornecedor de serviço.

Conforme o Quadro 12, o fornecedor de serviços de aterro industrial auditado pode ser:

- a) aprovado para fornecimento (classificação A);
- b) aprovado com restrições (classificação B), podendo fornecer seus serviços à empresa contratante, desde que assumido cronograma de otimizações;
- c) reprovado (classificação C), não podendo fornecer seus serviços à empresa contratante, no momento.

O enquadramento do índice de adequação ambiental do fornecedor de serviço também teve como base o enquadramento utilizado no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos elaborado pela CETESB. A classificação mínima para a adequação ambiental de um fornecedor de serviços ambientais críticos foi definida em um valor igual ou maior de 61 % e caso escolhido este deverá apresentar um plano de ação contemplando os requisitos deficientes. Caso a pontuação obtida seja inferior a 60 %, o fornecedor automaticamente será reprovado. Da mesma forma se a avaliação for igual ou superior a 81 % o fornecedor de serviços será aprovado.

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Entende-se que a pesquisa atingiu tanto os objetivos gerais como os específicos, uma vez que:

- a) as relações as relações teóricas entre auditoria ambiental, resíduos sólidos, gestão de resíduos sólidos não perigosos e aterros industriais foram apresentados na revisão da literatura;
- b) os diferentes formatos de instrumentos para a realização da auditoria ambiental em fornecedores de serviços ambientais críticos foram abordados;
- c) a identificação do potencial de risco que as empresas incorrem quando da contratação de serviços de gerenciamento ambientais críticos como a disposição final de resíduos foi discutida e evidenciada ao longo da revisão da literatura;
- d) foram apresentados, discutidos e interpretados os dados coletados nos questionários, obtidos de empresas que possuem uma sistemática de avaliação de fornecedores ambientais críticos;
- e) verificou-se a correlação dos aspectos teóricos com os dados levantados para a elaboração da proposta do documento pretendido, visando mensurar o desempenho ambiental e o índice de adequação ambiental;
- f) foram fornecidas as diretrizes para a realização da auditoria ambiental, bem como para a apuração dos resultados obtidos a partir da aplicação do protocolo proposto.

O gerenciamento dos riscos envolvidos na disposição final dos resíduos sólidos é tema de grande interesse das indústrias, ambientalistas e da sociedade em geral, pois é diretamente relacionado com a segurança e proteção do meio ambiente, o que **também** é confirmado pelas considerações desta pesquisa, bem como evidenciado no relato de VALLE (2002) no sentido de que: “os resíduos são uma expressão visível, talvez a mais palpável, dos riscos ambientais”.

A possibilidade do mau gerenciamento dos resíduos pode causar prejuízos às empresas, e, mesmo, processos por crimes ambientais e, dessa forma, a adoção de mecanismos para a avaliação de fornecedores de serviços ambientais críticos se faz necessário e pode contribuir com a redução dos riscos ambientais nas empresas, **favorecendo a** implementação de sistemas de gestão ambiental e **a** realização de auditorias ambientais.

Por outro lado, a aplicação de questionários de avaliação e de protocolos, como ferramenta de apoio à auditoria ambiental, tem se demonstrado apropriada para as empresas controlarem os potenciais efeitos ambientais negativos associados a serviços ambientais críticos, **tendo a** redução de riscos, de tempo e recursos despendidos, possibilitando a adequada qualificação ambiental dos fornecedores destes serviços.

Desse modo, o protocolo de auditoria ambiental descrito na pesquisa vem ao encontro da necessidade anteriormente apontada, uma vez que proporciona uma avaliação sistemática e documentada dos procedimentos operacionais de maior risco, em relação aos aterros industriais, confrontando-os com as legislações, boas práticas e outros requisitos. Com sua utilização, pode-se identificar os impactos ambientais negativos potencializados pelas atividades do fornecedor desse serviço ambiental crítico, constatando-se ou não a conformidade dos sistemas de gestão, bem como monitorar a efetividade das intervenções otimizadoras implementadas no sistema de gestão e nos procedimentos operacionais **específicos**.

Nesse sentido, a proposição apresentada, complementa as normas sobre sistemas de gestão ambiental, uma vez que estas não abordam de maneira explícita a questão do uso de protocolos para qualificação de fornecedores de serviços ambientais em auditorias ambientais.

A análise e a interpretação dos questionários de avaliação obtidos das empresas analisadas pela pesquisa permitiram apurar as seguintes constatações:

- a) a totalidade das empresas utiliza protocolo de auditoria ambiental como instrumento para a avaliação de seus fornecedores de serviços ambientais críticos. Quanto ao tipo de protocolo aplicado (dirigido, com questões dissertativas, com atribuição de pontuação e dirigido / dissertativo), houve uma ligeira predominância do questionário com atribuição de pontuação. Em **alguns** questionários houve integração de diferentes alternativas de protocolo;
- b) houve predomínio claro, dentre os requisitos abordados nos questionários, daqueles relacionados ao SGA. O pólo minoritário foi constituído por requisitos relacionados ao SGSSO e SGQ, com ligeiro predomínio do primeiro. Quando a análise se referiu à existência de certificação, a do SGA foi a mais valorizada nos protocolos, contraditoriamente, porém, seguida pelo SGQ e SGSSO;
- c) a média de questões por questionário foi de 72 questões e pode ser considerada alta. O máximo foi de 215 e o mínimo de 22 questões;
- d) uma pequena minoria de empresas efetua qualificação pré-auditoria, com a verificação de aspectos críticos cujo não-cumprimento leva à desclassificação do fornecedor sem qualificação mínima, com conseqüente economia de tempo e recursos;
- e) é preocupantemente baixa a freqüência de solicitação de documentos complementares durante a fase de auditoria;
- f) as questões relativas a dados básicos normalmente perderam-se em aspectos dispensáveis e ou conhecidos a priori. Exceções foram referências à qualificação dos responsáveis pelo setor de meio ambiente, tempo de atuação e experiência da empresa, matérias-primas utilizadas, vizinhos imediatos e situação fiscal do fornecedor de serviço.
- g) nos requisitos aplicáveis ao SGA, tiveram ampla predominância as questões relativas aos efluentes líquidos e gasosos, seguidas por resíduos

sólidos, monitoramento e treinamento e conscientização. Chamou atenção a baixa referência ao tema seguro ambiental do empreendimento.

- h) em termos de requisitos legais aplicáveis ao empreendimento, o licenciamento ambiental das atividades constituiu a principal recorrência dos protocolos, seguida por autos de inspeção e infração e pelo Certificado de Destinação de Resíduos Industriais (CADRI). A questão do acompanhamento da legislação ambiental, de alta importância, teve baixa frequência nos questionários;
- i) quanto ao SGSSO, houve um pólo muito pouco distinto de predominância em relação às questões referente a treinamento e programas de capacitação. Nos demais aspectos, pode-se considerar que houve distribuição homogênea. Em contraposição ao SGA, a identificação e acesso à legislação e requisitos pertinentes foi lembrado com média frequência nos questionários do SGSSO;
- j) com referência a viabilidade econômica e despesas com a disposição final de resíduos em fornecedores de serviços ambientais críticos, a questão não foi abordada nos protocolos, o que talvez pode-se considerar que as empresas participantes priorizam a qualidade no atendimento e prestação de serviços em seus documentos de avaliação para contratação dos fornecedores.

Na etapa de elaboração das questões da proposta de protocolo de auditoria ambiental, manteve-se similaridade de ordenamento com a norma ISO 14001 (para o caso dos aspectos relativos ao sistema de gestão ambiental) e com a itemização da revisão bibliográfica relativa ao tema aterro industrial (para o caso dos aspectos locais, estruturais e operacionais deste empreendimento). Esse procedimento orientou e facilitou a abordagem dos vários requisitos aplicáveis.

No protocolo dá-se menor ênfase aos aspectos complementares (tratados em sua Parte 1 - Identificação da auditoria ambiental e em sua Parte 2 - Descrição geral do fornecedor de serviço) e detalha-se mais amplamente os aspectos críticos do fornecedor (tratados em sua Parte 3 - Características essenciais e em sua Parte 4 -

Características necessárias). Na Parte 4 do questionário buscou-se igual ênfase ao sistema de gestão do empreendimento (item 4.1) e aos aspectos locacionais, estruturais e procedimentos operacionais do empreendimento (item 4.2).

Embora o protocolo contenha elevado número de questões, em função de abranger os diferentes requisitos inerentes a um empreendimento complexo, estas foram propostas visando objetividade e menor demanda de tempo para a qualificação do fornecedor de serviço.

O caráter dinâmico da avaliação de fornecedor, das exigências ambientais, e das oportunidades de otimização que certamente serão obtidas ao longo de sua aplicação vislumbram necessidade de revisões periódicas no atual protocolo, procedimento rotineiro no âmbito de sistema de gestão ambiental.

Um importante fator a ser levado em consideração para a adequada aplicação do protocolo elaborado refere-se ao fato de que a equipe auditora que vai aplicá-lo deve possuir amplo conhecimento em sistemas de gestão ambiental e nos sistemas operacionais de aterros industriais e maior habilidade na condução de auditorias em campo, o que poderá influir na disponibilidade de tempo necessário.

Com os resultados obtidos nesta pesquisa é possível recomendar as seguintes abordagens para pesquisas futuras:

- a) elaboração de protocolos específicos às demais alternativas de destinação de resíduos;
- b) aspectos específicos e não abordados podem ser detalhados;
- c) aprofundamento da análise de pesos diferenciados para as partes do protocolo em relação aos sistemas de gestão e sistemas operacionais;
- d) avaliar a percepção do fornecedor de serviço ambiental crítico, acerca das questões solicitadas nos protocolos, bem como em razão a aplicabilidade a atividade desempenhada;

- e) elaboração de um manual de aplicação da proposta do protocolo para qualificação de fornecedores de serviços de aterro industrial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACADEMIA DE DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E ORGANIZACIONAL. **Como reduzir custos com tratamento de resíduos**. Anais. São Paulo: 2001. 225p.

ALMEIDA, J. R. , E. L. (Coord.) **Gestão ambiental: planejamento, avaliação, implementação, operação e verificação**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Thex, 2004. 209p.

ASSESSOR ENGENHARIA S/C LTDA. **ISO 14001**. Anais. São Paulo: 2001. 14p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA E DE PRODUTOS DERIVADOS. **Auditorias ambientais**. São Paulo: ABIQUIM, 1994. 23p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Acesso à página na rede mundial de computadores**. Disponível em: <http://www.abnt.org.br>. Acesso em 23 de maio. 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - NBR 8419**. Rio de Janeiro: ABNT, 1984. 13p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Armazenamento de resíduos classe II - não inertes e III - inertes - NBR 11174**. Rio de Janeiro: ABNT, 1990. 7p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - NBR 12235**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 14p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Armazenamento e manuseio de líquidos inflamáveis e combustíveis - NR 98**. Rio de Janeiro: ABNT, 1966.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Aterros de resíduos não-perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação - NBR 13896**. Rio de Janeiro: ABNT, 1997. 12p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ou ambiental - NBR ISO 19011**. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 25p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 71p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistema de gestão ambiental - especificações e diretrizes para uso - NBR ISO 14001**. Rio de Janeiro: ABNT, 1996. 14p.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Pesquisa gestão ambiental na indústria brasileira**. Rio de Janeiro: BNDES, 1998. 72p.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2004. 328p.

BRAGA, B. (Coord.) **Introdução à engenharia ambiental**. Sao Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 318p.

BRASIL. **Constituição federal**. Dispõe da Constituição Federal do Brasil, 1988.

BRASIL. **Lei 6.938**. Institui a Política Nacional de Meio Ambiente, 1981.

CAJAJEIRA, J. E. R. **ISO 14001 - Manual de Implantação**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. 117p.

CALLENBACH, E. **Gerenciamento ecológico - ecomanagement**. 3ª ed. São Paulo: Pensamento-Cultrix, 2003. 203p.

CERQUEIRA, J. P. **Auditorias de sistemas de gestão: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO/IEC 17025, SA 8000, ISO 19011: 2002**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004. 145p.

CONSONI, A. J. **A auditoria ambiental automatizada como procedimento para melhoria do gerenciamento ambiental em aterros sanitários do estado de São**

Paulo. 2001, 2 v. Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

DEMAJOROVIC, J. **Sociedade de risco e responsabilidade socioambiental: perspectivas para a educação corporativa.** São Paulo. Senac, 2003. 277p.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa.** 2^a ed. São Paulo: Atlas, 1999. 169p.

EPELBAUM, M. **A influência da gestão ambiental na competitividade e no sucesso empresarial.** 2004, 190p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, CENTRO INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Desempenho ambiental da indústria.** São Paulo: FIESP/ CIESP, 2003. 38p.

FONSECA, E. **Iniciação ao estudo dos resíduos sólidos e da limpeza urbana.** 2^a ed. Paraíba: JRC Gráfica e Editora, 2001. 130p.

GILBERT, M. J. **ISO 14001/BS 7750: Sistemas de gerenciamento ambiental.** São Paulo: IMAM, 1995. 257p.

GOMES, L. F. **Constituição Federal - Código de Processo Penal - Código Penal.** 5^a ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003. 1.142p

GORGONIO, A. S.; NOGUEIRA, R. O. **Sistemas integrados de gestão: meio ambiente, qualidade, saúde ocupacional, segurança e responsabilidade social: conceitos, definições e termos usuais.** Brasília: SEBRAE, 2001.

HANDIFIELD, R. et al. **Applying environment criteria to supplier assessment: A study in the application of the analytical hierarchy process.** Journal of materials processing technology, n. 141, p. 70-87, 2002.

HARRINGTON, H. J. **A implementação da ISO 14000: como atualizar o SGA com eficácia.** São Paulo: Atlas, 2001. 365p.

HUMPEHREYS, P. K., WONG Y. K., CHAN F. T. S., **Integrating environment criteria into the supplier selection process**. Journal of materials processing technology, n. 138, p. 349-356, 2003.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECILAGEM. **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2^a ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370p. (IPT. Publicação 2622).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Auditoria ambiental: uma proposta para empreendimentos mineiros**. Goiás: IPT/SAMA, 1996. 118p. v.2451 (Boletim 69).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. In: **Habitação e meio ambiente**. São Paulo: Sonopress Rimo, 2003. 1 [CD-ROM].

JUCHEM, P. A. **Gestão e auditoria ambiental**. Curitiba, 1995. 106p.

JUNIOR, N. A. V. (et. al). **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2004**. São Paulo: CETESB, 2005. 114 p.

LA ROVERE, E. L. (Coord.) **Manual da auditoria ambiental**. 2^a ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001. 136p.

MACEDO, R. K. **Gestão Ambiental: os instrumentos básicos para a gestão ambiental de territórios e de unidades produtivas**. Rio de Janeiro: ABES: AIDIS, 1994, 284p.

MAURÍCIO, E. M. **Avaliação dos benefícios da integração dos sistemas de gestão: de qualidade (ISO 9000:2000), ambiental (ISO 14001:2000) e segurança e saúde ocupacional (OHSAS 18001:1999)**. 2004, 185p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental), Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.

MAY, P. H. (Coord.) **Economia do meio ambiente**. 1^a ed. São Paulo: Campus, 2003. 340p.

MOREIRA, M. S. **Estratégia e implantação do sistema de gestão ambiental (modelo ISO 14000)**. São Paulo: EDGL, 2001. 286p.

MOURA, L. A. A. **Qualidade e gestão ambiental: sugestão para implantação das normas ISO 14000 nas empresas**. 2ª ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2000. 256p.

OLIVEIRA, M. L. F. **A auditoria ambiental como ferramenta de apoio para o desempenho empresarial e a preservação do meio ambiente: uma abordagem contábil e gerencial em indústrias químicas**. 2002, 163p. Dissertação (Pós-graduação em Controladoria e Contabilidade), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, M. V. C. **Princípios básicos do saneamento do meio**. 2ª ed. São Paulo: SENAC, 2002. 167p.

PHILIPPI, A. J., ROMÉRO, M. A., BRUNA G. C. **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2004. 1045p.

REVISTA GERENCIAMENTO AMBIENTAL. São Paulo, n.15, julho/agosto. 2001. (Mensal)

REVISTA GERENCIAMENTO AMBIENTAL. São Paulo, n.16, setembro/outubro. 2001. (Mensal)

REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL. São Paulo, n. 51, setembro/outubro. 2004. (Mensal)

REVISTA SANEAMENTO AMBIENTAL. São Paulo, n.40, julho/agosto. 1996. (Mensal)

REVISTA SANEAMENTO AMBIENTAL. São Paulo, n.54, novembro/dezembro. 1998. (Mensal)

ROCA, A.C.C. **Resíduos sólidos industriais**. São Paulo: CETESB, 1993, 233p.

SALES, R. **Auditoria ambiental e seus aspectos jurídicos**. São Paulo: LTR, 2001. 228p.

SÁNCHEZ, L.E. **Desengenharia: o passivo ambiental na desativação de empreendimentos industriais**. São Paulo: Edusp, 2001. 256p.

SIMPLE'S ASSESSORIA EM GESTÃO. **Entendendo e implementando um sistema de gestão integrado**. Anais ... São Paulo: 2004.120 p.

TEIXEIRA, I. S. **Um modelo de evidências sobre riscos ambientais para a gestão pública em Belém do Pará fundamentado na auditoria interna e ambiental**. 1998, 101p. Tese (Pós-graduação em Engenharia de Produção), Universidade de Santa Catarina.

UNITY ASSESSORIA E PLANEJAMENTO LTDA. **ISO 14001 - Interpretação e Implementação**. Anais. São Paulo: 2001. 84p.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental: ISO 14000**. 4ª ed. São Paulo: SENAC, 2002. 193p.

VITERBO, J. E. **Sistema de gestão ambiental: como implementar um sistema de gestão que atenda a norma ISO 14001, a partir de um sistema baseado na norma ISO 9000**. 2ª ed. São Paulo: Aquariana, 1998.

ZVEIBIL, V. Z. **Cartilha de limpeza urbana**. São Paulo, 1991.

**ANEXO A - PROPOSTA DE PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO DE
FORNECEDORES DE SERVIÇO DE ATERRO INDUSTRIAL**

PARTE 1 - IDENTIFICAÇÃO DA AUDITORIA AMBIENTAL**1.1 FINALIDADE DA AUDITORIA**

Avaliação de conformidade legal e regulamentos ambientais aplicáveis, no contexto do cumprimento dos requisitos estabelecidos pelo SGA, bem como da verificação da sistemática operacional adotada, com objetivo de qualificação de fornecedores de serviços ambientais críticos.

1.2 TIPO DE EMPREENDIMENTO

Aterro Industrial

1.3 ATIVIDADE DESENVOLVIDA

Disposição final de resíduos não inertes

1.4 DATA DA AUDITORIA

___/___/___

1.5 EQUIPE AUDITORA

Cristianne Vanessa Maurício de Souza

PARTE 2 - DESCRIÇÃO GERAL DO FORNECEDOR DE SERVIÇO

2.1 DADOS BÁSICOS	
Razão Social	
Endereço	
Cidade/ Estado	
Telefone/ Fax	

2.2 ATIVIDADES

a) Data de início da atividade
____/____/____

b) Outras atividades desenvolvidas	
1.	
2.	
3.	

2.3 INSTALAÇÕES

a) Localização da instalação					
Assinalar					
Residencial		Rural		Industrial	

b) Instalações Industriais			
Área do terreno		Área construída	
Assinalar			
Própria			Outro

2.5 FORNECIMENTO**a) Principais clientes**

Razão social	Atividade desenvolvida	Telefone	Contato
1.			
2.			
3.			

b) Principais fornecedores

Razão social	Atividade desenvolvida	Telefone	Contato
1.			
2.			
3.			

c) Serviços terceirizados ou tratamentos externos

Razão social	Atividade desenvolvida	Telefone	Contato
1.			
2.			
3.			

PARTE 3 - CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS

3.1 REGULARIEDADE					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui a LO?				
b)	O fornecedor possui TAC sendo cumprido?				
c)	O fornecedor recebeu Auto de Infração e Imposição de Penalidade (Advertência ou Multa), nos últimos 3 anos?				
d)	O fornecedor possui Plano de Emergência para atender possível impacto de suas atividades, no caso de vazamentos, derramamentos, incêndio ou explosão?				
e)	O fornecedor possui o AVCB?				

PARTE 4 - CARACTERÍSTICAS NECESSÁRIAS

4.1 SISTEMAS DE GESTÃO

4.1.1 CERTIFICAÇÃO

QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui ISO 9001:2000?				
b)	O fornecedor possui sistema de gestão da qualidade implantado?				
c)	O fornecedor possui ISO 14001:1996?				
d)	O fornecedor possui sistema de gestão de meio ambiente implantado?				
e)	O fornecedor possui OHSAS 18001:1999?				
f)	O fornecedor possui sistema de gestão de segurança e saúde ocupacional implantado?				
g)	O fornecedor possui ISO 9001:2000?				
h)	O fornecedor possui sistema de gestão da qualidade implantado?				

4.1.2 POLÍTICA AMBIENTAL

QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui política documentada?				

4.1.3 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui procedimentos para identificar e controlar os aspectos e impactos significativos de suas atividades?				
b)	O fornecedor possui de sistemática de identificação e acesso a legislação aplicável?				

4.1.4 REQUISITOS LEGAIS E OUTROS REQUISITOS					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui Alvará de Licença emitido pela Prefeitura do Município?				
b)	O fornecedor possui os Autos de Inspeção emitidos pelo OCA?				
c)	O fornecedor possui EIA/RIMA?				
d)	O fornecedor possui o Cadastro Técnico Federal emitido pelo IBAMA?				
e)	O fornecedor possui a Outorga para Uso de Águas emitido pelo DAEE?				
f)	O fornecedor possui o Certificado de Licença para exercer atividades com produtos químicos sujeitos a controle e fiscalização?				
4.1.5 OBJETIVOS E METAS					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui procedimentos documentados para os objetivos e metas ambientais e considera cada nível e função?				
b)	O fornecedor considera os requisitos legais para os objetivos e metas ambientais?				
4.1.6 PROGRAMAS DE GESTÃO AMBIENTAL					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui procedimento ou programas de gestão e considera a legislação ambiental para atingir seus objetivos e metas?				

4.1.7 ESTRUTURA E RESPONSABILIDADE					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
	O fornecedor assegura que as funções, responsabilidades e autoridades referentes a assuntos ambientais são definidas, documentadas e comunicadas?				
	O fornecedor possui representante específico para assegurar a implementação dos requisitos do SGA?				
	O fornecedor relata a alta administração o desempenho do SGA para melhoria e aprimoramento do sistema?				
4.1.8 TREINAMENTO, CONSCIENTIZAÇÃO E COMPETÊNCIA					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui procedimentos que façam que seus colaboradores ou prestadores de serviço em cada nível e função sejam conscientes da do SGA e do atendimento a emergências e dos impactos de suas atividades?				
b)	O fornecedor estabelece programas de capacitação aos colaboradores ou prestadores de serviço que executam tarefas que possam causar impactos ambientais significativos?				
c)	O fornecedor possui profissionais aptos e com responsabilidade técnica para elaboração de projetos, treinamento, análises de acidentes, além de legislações e normas aplicáveis?				
d)	O fornecedor possui equipe de colaboradores ou prestadores de serviço treinados para a tomada de ação no caso de situações emergências?				

4.1.9 COMUNICAÇÃO AMBIENTAL					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui procedimentos para comunicação entre os vários níveis e funções referente a assuntos ambientais?				
b)	O fornecedor possui procedimentos para comunicação das partes interessadas referente a assuntos ambientais?				
c)	O fornecedor possui registro de reclamações com as partes interessadas, organizações não governamentais, comunidade vizinha, entre outras?				
4.1.10 CONTROLE DE DOCUMENTOS					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui de sistemática de controle e acompanhamento de documentos com vencimento?				
4.1.11 PREPARAÇÃO E ATENDIMENTO A EMERGÊNCIA					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui procedimentos para identificar o potencial de acidentes e situações de emergência prevenindo os impactos ambientais?				
b)	O fornecedor possui procedimentos de preparação e atendimento a emergências?				
c)	O fornecedor possui equipe treinada para atendimento a emergências?				

4.1.12 MONITORAMENTO E MEDIÇÃO					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui registros e indicadores para acompanhar seu desempenho ambiental?				
b)	O fornecedor possui procedimentos e registros da calibração dos equipamentos de monitoramento?				
4.1.13 NÃO CONFORMIDADE E AÇÃO CORRETIVA E PREVENTIVA					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui procedimentos para definir as responsabilidades e autoridade para tratar e investigar as não conformidades?				
b)	O fornecedor possui procedimentos documentados para tomada de ações corretivas ou preventivas na operacionalização do empreendimento?				
c)	As ações corretivas e preventivas implementadas são registradas, adequadas e proporcionais aos impactos ambientais verificados?				
4.1.14 AUDITORIA DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui procedimentos, inclusive cronograma para a realização de auditoria periódica do SGA?				
b)	O fornecedor possui programa de auditoria periódica que forneça informações a administração sobre o desempenho do SGA?				

4.1.15 ANÁLISE CRÍTICA DA ADMINISTRAÇÃO					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	A alta administração do fornecedor periodicamente analisa criticamente o SGA e registra o seu resultado?				
b)	O fornecedor considera os resultados das auditorias ambientais, bem como necessidade de mudanças nos elementos do SGA?				
4.1.16 SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui serviços especializados pelo SESMT?				
b)	O fornecedor possui CIPA composta por representantes da empresa e dos colaboradores?				
c)	O fornecedor possui sistemática de fornecimento, avaliação (CA) e controle dos EPIs?				
d)	O fornecedor possui PCMSO?				
e)	O fornecedor possui PPRA?				

4.2 SISTEMAS OPERACIONAIS

4.2.1 LOCALIZAÇÃO

QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui estudo referente às características do solo para implantação do empreendimento?				
b)	O fornecedor considera a distância adequada entre a área de operação e os limites do empreendimento (50 m)?				
c)	O fornecedor considera a distância mínima de 300 m de vegetação protegida?				
d)	O fornecedor considera a distância mínima de 200 m de qualquer curso d'água?				
e)	O fornecedor considera a distância mínima de 500 m de núcleos populacionais?				
f)	O fornecedor considera a construção de aterro com vida útil mínima de 10 anos?				

4.2.2 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui procedimento documentado para a operacionalização dos sistemas estruturais do empreendimento?				
b)	O fornecedor possui sistemática para registros de avarias nos sistemas estruturais do empreendimento?				
c)	O fornecedor possui procedimento documentado relativo a avaliação do sistema de gestão ambiental em seus fornecedores e prestadores de serviços?				

4.2.2 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS (continuação)					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
d)	O fornecedor possui registros e indicadores para acompanhar seu desempenho ambiental?				
e)	O fornecedor possui colaboradores ou prestadores de serviço, recursos financeiros, máquinas e equipamentos suficientes e adequados à operacionalização do empreendimento?				
4.2.3 SISTEMA DE IMPERMABILIZAÇÃO DO ATERRO					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui procedimento documentado para controle do sistema de impermeabilização do aterro?				
b)	O fornecedor possui poços de monitoramento e medidores de nível para controle do sistema de impermeabilização do aterro?				
4.2.4 SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor adotou critérios adequados para o dimensionamento do sistema de drenagem de águas pluviais (todo nível do aterro)?				
4.2.5 SISTEMA DE DRENAGEM DO LENÇOL FREÁTICO					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor adotou critérios adequados para o dimensionamento do sistema de drenagem do lençol freático (todo nível do aterro)?				

4.2.6 SISTEMA DE DRENAGEM DE LÍQUIDOS PERCOLADOS					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui poços de monitoramento e medidores de nível para controle do sistema de drenagem de líquidos percolados?				
b)	O fornecedor adotou critérios adequados para o dimensionamento do sistema de drenagem de líquidos percolados?				
4.2.7 SISTEMA DE DRENAGEM DE BIOGÁS					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui poços de monitoramento e medidores de nível para controle do sistema de drenagem de biogás?				
b)	O fornecedor adotou critérios adequados para o dimensionamento do sistema de drenagem de biogás?				
c)	O fornecedor possui estudos e projetos visando o reaproveitamento do biogás?				
4.2.8 RECEPÇÃO E DESCARREGAMENTO DE RESÍDUOS					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui procedimento documentado para controle da recepção e descarregamento dos resíduos do empreendimento?				
b)	O fornecedor possui procedimentos de forma lógica referente à seqüência das operações no aterro?				
c)	O fornecedor adotou critérios adequados para o dimensionamento das áreas destinadas a recepção dos resíduos recebidos?				

4.2.8 RECEPÇÃO E DESCARREGAMENTO DE RESÍDUOS					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
d)	O fornecedor possui procedimentos documentados referente a características e tipos dos resíduos?				
e)	O fornecedor possui registros periódicos da pesagem dos resíduos?				
f)	O fornecedor possui registro dos veículos transportadores dos resíduos?				
g)	O fornecedor possui registro do plano de amostragem dos tipos de resíduos recebidos para disposição adequada no empreendimento?				
h)	O fornecedor possui procedimentos documentados para o motorista do veículo transportador (velocidade, documentação do veículo, manifestos de transporte de resíduos)?				
i)	O fornecedor possui procedimentos documentados para higienização do veículo transportador?				
4.2.9 FORMAÇÃO DE CÉLULAS DE RESÍDUOS					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui procedimento documentado referente à demarcação da área de operação e considera ser a menor possível?				
b)	O fornecedor possui procedimento documentado para o monitoramento da formação das células ou camadas dos resíduos do empreendimento?				
c)	O fornecedor possui procedimento documentado referente à prevenção de materiais esvoaçantes durante as operações no empreendimento?				

4.2.9 FORMAÇÃO DE CÉLULAS DE RESÍDUOS					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
d)	O fornecedor possui procedimentos documentados para controle da estabilidade dos maciços de terra e resíduos (posição geométrica, altura do lixo e inclinação dos taludes)?				
e)	O fornecedor possui procedimento documentado para o monitoramento de elementos suspeitos ou estranhos como animais (aves, insetos), comunidade e catadores?				
f)	O fornecedor possui um plano de segregação referente a compatibilidade de resíduos para a formação de células e camada de resíduos?				
4.2.10 SISTEMA DE COBERTURA DE RESÍDUOS					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor possui procedimentos documentados para a aplicação da cobertura intermediária?				
b)	O fornecedor possui procedimentos documentados para a aplicação da cobertura final?				
c)	O fornecedor possui estudo referente às características e tipo de solo para as camadas de cobertura?				
d)	O fornecedor possui procedimento documentado para o monitoramento da aplicação de cobertura dos resíduos?				

4.2.11 SISTEMA DE TRATAMENTO DE LÍQUIDOS PERCOLADOS					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor adotou critérios adequados para o dimensionamento do sistema de tratamento de líquidos percolados (todo nível do aterro)?				
b)	O fornecedor adotou o tratamento químico (externo) do líquido percolado, com respectivo Certificado de Aprovação de Resíduos emitido pelo órgão de controle ambiental?				
c)	O fornecedor possui poços de monitoramento e medidores de nível para controle do sistema de tratamento de líquidos percolados?				
d)	O fornecedor considera os padrões de emissão de efluentes, caso ocorra o lançamento em corpos d'água?				
e)	O fornecedor possui CADRI, no caso da disposição final em estações de tratamento externo?				
4.2.12 SISTEMA DE TRATAMENTO DE BIOGÁS					
QUESTÃO		PONTUAÇÃO			
		0	5	10	NA
a)	O fornecedor adotou critérios adequados para o dimensionamento do sistema de tratamento de biogás (todo nível do aterro)?				
b)	O fornecedor possui poços de monitoramento e medidores de nível para controle do sistema de tratamento de biogás?				
c)	O fornecedor possui procedimentos documentados para o monitoramento do sistema de tratamento do biogás (vazão)?				

PARTE 5 - APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTOS

5.1 DOCUMENTOS					
RELAÇÃO		NOTA			
		0	5	10	NA
1.	Fluxogramas de processo.				
2.	Lay-out das instalações.				
3.	Licença de Operação (LO).				
4.	Termo de Ajustamento de Conduta (TAC).				
5.	Auto de Infração (OCA).				
6.	Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB).				
7.	Certificado ISO 9001:2000.				
8.	Certificado ISO 14001:1996.				
9.	Certificado OHSAS 18001:1999.				
10.	Planilha de Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais.				
11.	Alvará de Licença (Prefeitura do Município).				
12.	Auto de Inspeção - 03 últimos (OCA).				
13.	Estudo de Impacto Ambiental/ Relatório de Impacto Ambiental.				
14.	Cadastro Técnico Federal (IBAMA).				
15.	Outorga para Uso de Águas (DAEE).				
16.	Certificado de Licença de Funcionamento para uso de produtos químicos controlados.				
17.	Apresentar SESMT.				
18.	Registro da CIPA.				
19.	Mapa de riscos.				
20.	PCMSO.				
21.	PPRA.				