

PLANO DE EMERGÊNCIA EM ATERROS SANITÁRIOS: ASPECTOS RELEVANTES A PARTIR DE UM ESTUDO DE CASO NO RIO GRANDE DO SUL

Fernando Lima Borges

Engenharia de Segurança do Trabalho, UNISINOS

flimaborges@yahoo.com.br

Rogério Bueno de Paiva

Engenharia de Segurança do Trabalho, UNISINOS

rogeriobpaiva@unisinis.br

RESUMO

Os aterros sanitários possuem normas específicas, onde são estabelecidos os critérios mínimos para projeto, implantação e operação. No intuito de colaborar com a prevenção de impactos ambientais e riscos a saúde provocados em situações de emergências neste tipo de empreendimento, este artigo foi elaborado com o objetivo de apresentar através de estudo de um caso do Rio Grande do Sul, informações relevantes a serem considerados na elaboração do plano de emergências para locais com disposição de resíduos sólidos urbanos na forma de aterro sanitário. A base teórica foi a norma ABNT NBR 13896:1997 que estabelece critérios para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não-perigosos. A análise dos requisitos normativos e o estudo de caso permitiram concluir que muitos aspectos relevantes não são considerados na fase de projeto e as principais emergências estão relacionadas a problemas operacionais associados à falta de inspeções preventivas, controle operacional e dimensionamentos inadequados na fase de projeto.

***Palavras-chave:** Resíduo Sólido Urbano, Aterro sanitário, Plano de Emergência.*

ABSTRACT

The sanitary landfills have specific norms, where the minimum criteria for project, implantation and operation are established. In intention to collaborate with the prevention of ambient impacts and provoked risks the health in situations of emergencies in this type of enterprise, this article was elaborated with the objective to present through study of a case of the Rio Grande do Sul, excellent information to be considered in the elaboration of the plan of emergencies for places with disposal of urban solid residues in the form of fills with earth bathroom. The theoretical base was norm ABNT NBR 13896:1997 that establishes criteries for project, implantation and operation of landfills of not-dangerous wastes. The analysis of the normative requirements and the study of case had allowed to conclude that many excellent aspects are not considered in the project phase and the main emergencies are related the operational problems associates to the lack of preventive inspections, operational control and inadequate sizings in the project phase.

***Keywords:** Urban Solid Waste, Sanitary Landfill, Emergency Plan.*

1. INTRODUÇÃO

Entende-se por resíduos sólidos urbanos aqueles resíduos provenientes de domicílios, serviços de limpeza urbana, pequenos estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços, que estejam incluídos no sistema de coleta regular de resíduos e, que tenham características similares aos resíduos sólidos domiciliares conforme a NBR 15849/2010.

O Decreto Federal Nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010 que regulamenta a Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, prevê a eliminação de lixões até agosto de 2014. No estado do Rio Grande do Sul, conforme pesquisa da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública - ABRELPE (2010), 69,5 % dos resíduos sólidos urbanos coletados são destinados para aterros sanitários, 17,6% para aterros controlados e 12,9% para lixões.

Segundo FILHO (2005), lixão é uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. Já O aterro controlado, é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo que utiliza alguns princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho. Embora seja uma técnica mais recomendada que os lixões pode causar poluição devido a inexistência de impermeabilização de base e sistema de drenagens para captação e tratamento de lixiviados e gases.

Atualmente a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), órgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul, licencia apenas aterros sanitários para disposição final de resíduos sólidos urbanos, devendo estes serem projetados e operados conforme as normas e legislação em vigor. Com o encerramento de aterros controlados e lixões, a tendência é a implantação de novos empreendimentos utilizando a técnica de aterro sanitário, através de centrais de recebimento privadas e consórcios municipais a fim de otimizar custos de implantação, operação e monitoramento ambiental.

O aterro sanitário é uma técnica de disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos no solo sem causar danos à saúde pública e a sua segurança, minimizando os impactos ambientais e consiste em um método que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos a menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores se forem necessários (NBR 8419/1984).

O correto funcionamento de um aterro é fundamental na minimização de possíveis efeitos danosos ao meio ambiente. Segundo a NBR 13896/1997 a capacitação do operador é um fator primordial e os responsáveis pelos locais de disposição devem fornecer treinamento adequado aos seus

funcionários, devendo incluir forma de operação da instalação e procedimentos a serem tomados em casos de emergência.

O objetivo deste artigo é estabelecer através de um estudo de caso, as orientações mínimas para a elaboração de plano de emergência para aterros sanitários, no intuito de fornecer conceitos que auxiliem na antecipação e prevenção de riscos ou medidas que auxiliam na redução de impactos ambientais provocados por incêndios, explosões, vazamentos de líquidos, desmoronamentos e disposição de resíduos perigosos que são as emergências mais comuns neste tipo de atividade.

Considerando a relevância do tema e a importância das ações de prevenção e atuação em emergências nesta atividade, este artigo foi elaborado através de uma pesquisa dos requisitos legais e normativos, avaliando a aplicação em um empreendimento existente no Rio Grande do Sul, através de um estudo de caso.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Exigência Legal

No Estado do Rio Grande do Sul, a Portaria nº 65 de 18 de dezembro de 2008 disciplina as sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e seu procedimento administrativo no âmbito da FEPAM. Nesta portaria ficam especificados no Anexo II os valores de multas a serem aplicadas quanto ao descumprimento dos artigos 24 a 93 do Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008, entre eles: emitir ou despejar efluentes ou resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, causadores de degradação ambiental, em desacordo com o estabelecido na legislação e normas complementares.

Esta portaria também é importante na elaboração dos planos de emergência no Rio Grande do Sul, pois ficam estabelecidos os agravantes e atenuantes nas autuações, considerando fatores como riscos à saúde, destruição da flora, impacto ao meio ambiente e mortandade de animais, diretamente relacionados a prevenção de acidentes e tempo de resposta para minimização do dano. Por outro lado, também ficam estabelecidas as circunstâncias que atenuam o valor final da multa, entre eles comunicação prévia pelo agente, do perigo iminente de degradação ambiental e colaboração com os agentes encarregados da vigilância e controle ambiental.

Na lei de crimes ambientais, lei federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, está previsto no artigo 54 pena de reclusão de um a quatro anos e multa para o causador de poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora.

O decreto federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008 dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece as infrações relativas à poluição e outras infrações ambientais. No artigo 61 está previsto multa para quem causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da biodiversidade.

O artigo 62 define que incorre nas mesmas multas quem:

- causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;
- lançar resíduos sólidos, líquidos ou gasosos ou detritos, óleos ou substâncias oleosas em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou atos normativos;
- deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução ou contenção em caso de risco ou de dano ambiental grave ou irreversível.

Já no artigo 66, da mesma lei, está previsto multa para quem fazer funcionar estabelecimentos, atividades, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, deixando de atender as condicionantes estabelecidas na licença ambiental ou contrariando as normas legais e regulamentos pertinentes, conforme redação dada pelo Decreto nº 6.686, de 10 de dezembro de 2008. Neste decreto ainda está previsto no artigo 62, item II, a mesma multa para quem causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas ou que provoque, de forma recorrente, significativo desconforto respiratório ou olfativo devidamente atestado pelo agente autuante, cenário comum em grandes incêndios onde há a emissão de gases tóxicos.

As normas de segurança contra incêndios no Rio Grande do Sul estão estabelecidas no anexo único do decreto estadual nº 37.380, de 28 de abril de 1997, alterado pelo decreto estadual Nº 38.273, de 09 de março de 1998. As normas têm por finalidade fixar os requisitos mínimos exigidos nas edificações e no exercício de atividades profissionais. Todas as ocupações estão sujeitas as disposições, excetuando-se as edificações unifamiliares.

Neste decreto está determinado no artigo 6º que a classificação do risco deve ser feita com base nas normas do Instituto de Resseguros do Brasil (IRB) e na hipótese de não ser encontrada a classe de risco a classificação caberá ao Corpo de Bombeiros. Ainda está previsto no mesmo artigo, a classificação das edificações quanto à ocupação, conforme a NBR 9077/1993.

2.2. Normas Técnicas para Projeto, Implantação e Operação de Aterros Sanitários

A norma NBR 8419/1984 não prevê nenhuma exigência de prevenção de emergências no projeto, referindo-se apenas a necessidade de constar o cálculo de estabilidade dos maciços de terra e dos resíduos sólidos dispostos.

A NBR 13896/1992 prevê que em caso de acidentes devem ser tomadas, coordenadamente, medidas que minimizem ou restrinjam os possíveis efeitos danosos decorrentes. A mesma norma define que tal seqüência de procedimentos deve estar discriminada no chamado Plano de Emergência, devendo conter:

- a) informações de possíveis incidentes e das ações a serem tomadas;
- b) indicação da(s) pessoa(s) que deve(m) atuar como coordenador(es) das ações de emergência, indicando seu(s) telefone(s) e endereço(s) com atualização constante;
- c) lista de todo equipamento de segurança existente, incluindo localização, descrição do tipo e capacidade.

Quanto a iluminação e a energia elétrica, a mesma norma estabelece que o local do aterro deve ter iluminação e energia elétrica de modo a permitir uma ação de emergência mesmo à noite, além de

possibilitar o uso imediato de equipamentos como bombas, por exemplo. Além disso, para a comunicação, fica estabelecido que o local deve possuir sistema de comunicação interno e externo, para pelo menos permitir o seu uso em ações de emergência.

Em relação ao treinamento, segundo a NBR 13896/1992, fica definido que o correto funcionamento de um aterro é fundamental na minimização de possíveis efeitos danosos ao meio ambiente e que a capacitação do operador deve incluir a forma de operação da instalação, dando-se ênfase à atividade específica a ser desenvolvida pelo indivíduo e os procedimentos a serem tomados em casos de emergência. A participação dos funcionários e o programa do treinamento devem ser registrados e mantidos arquivados.

Para cada aterro de resíduos deve ser designado um funcionário que, lotado na própria instalação ou em local de rápido acesso, tenha a responsabilidade de coordenar todas as medidas necessárias para o controle de casos de emergência. Este coordenador deve estar familiarizado com o plano de emergência, com as operações existentes nas instalações e a localização e características dos resíduos manuseados, assim como deve ter autoridade para liberar os recursos materiais e financeiros, necessários para a consecução de tal plano (NBR 13896/1992).

Ainda conforme NBR 13896/1992, a instalação deve ser equipada e manter adequadamente todos os equipamentos de segurança necessários aos tipos de emergências possíveis de ocorrer. Além disso, deve existir um sistema de comunicação com a polícia e/ou corpo de bombeiros. A instalação deve manter uma cópia do plano de emergência em local de fácil acesso e garantir que todos os seus funcionários tenham conhecimento do seu conteúdo, assim como um plano de inspeção periódica para verificação das condições operacionais, principalmente pontos críticos como lagoas de lixiviado, sistemas de bombeamentos, drenos, taludes e frente de serviço.

Entende-se lixiviado como o líquido resultante na infiltração das águas pluviais no maciço de resíduos, da umidade dos resíduos e da água de constituição dos resíduos orgânicos liberada durante a sua decomposição no corpo do aterro sanitário (NBR 15849/2010).

Para aterros sanitários de pequeno porte, com disposição de até 20 toneladas diárias, a norma NBR 15849/2010 estabelece diretrizes para situações de emergência apenas no item de treinamento, incluindo os procedimentos a serem adotados em caso de emergência, os procedimentos de segurança operacional e a correta utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC). Devido o porte e as exigências de localização, os impactos ambientais e os riscos a saúde podem ser menores, mas um acúmulo de lixiviados em lagoas, por exemplo, pode significar um volume e uma carga poluidora elevada e um rompimento de talude pode ocasionar impactos significativos, como

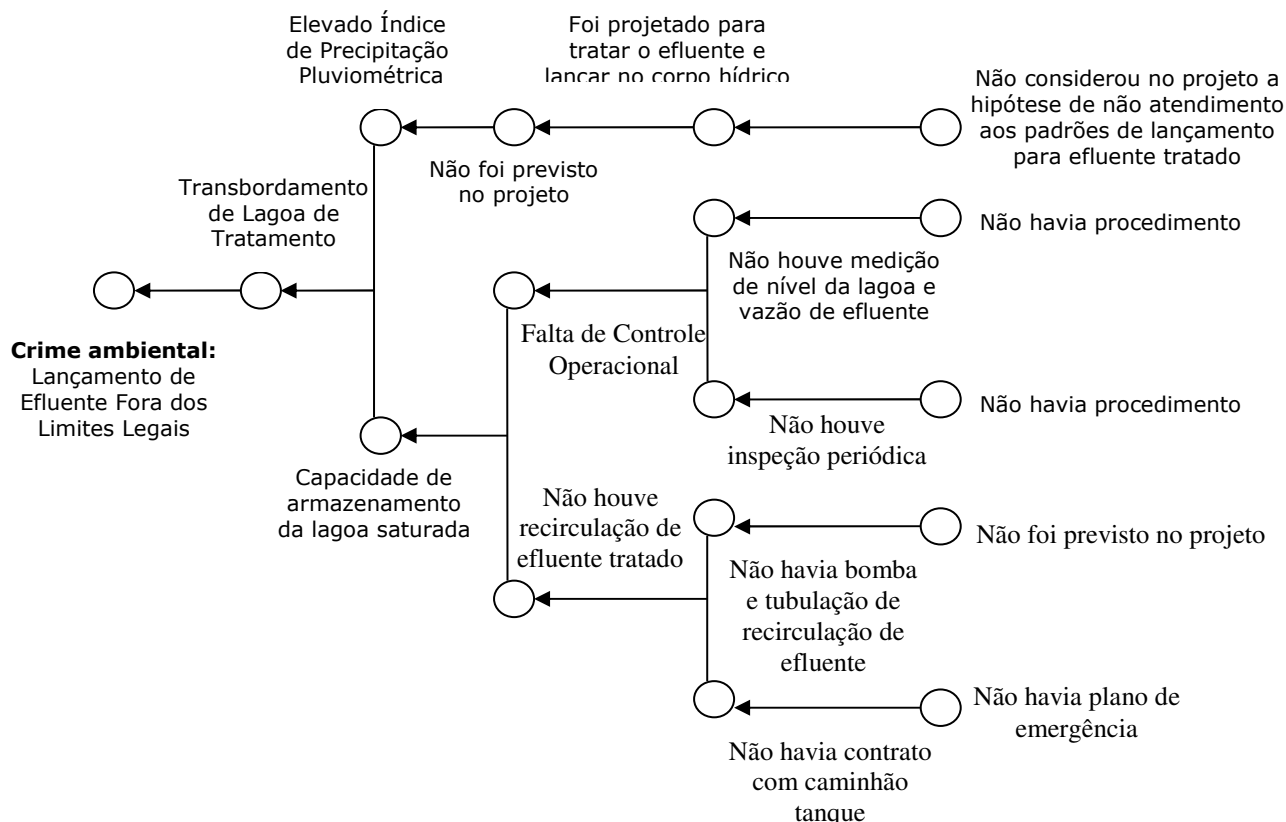
mortandade de animais e poluição de corpos d'água, justificando a exigência de um plano de emergência.

2.3. Identificação dos Perigos e Análise de Risco.

A NBR 13896/1992 considera quanto à segurança do aterro a possibilidade de fogo, explosão ou derramamento/vazamento de resíduos. Além destes cenários, podemos incluir outros riscos associados a operação deste tipo de empreendimento, como desmoronamento de taludes e a disposição de resíduos perigosos.

Segundo Almeida (2008), uma das técnicas qualitativas de análise de risco em projetos da construção civil é o Método da Árvore de Causas (Cause Tree Method), definido como sendo um procedimento sistemático, dedutivo e eficaz quanto à prevenção de eventos em desconformidade com o planejado, ressaltando que é essencial o detalhamento da análise e o conhecimento do objeto da análise pela equipe do projeto. Abaixo é ilustrado na figura 1 um exemplo adaptado para o evento objeto do estudo de caso deste artigo.

Figura 1: Análise de risco pelo Método da Árvore de Causas.



Fonte: Adaptado de ALMEIDA (2008).

Em caso de recebimento de resíduos classe I – perigosos ou resíduos industriais não autorizados pelo órgão ambiental, a NBR 12235/1992 estabelece que a contenção temporária destes resíduos, à espera de recolhimento para tratamento ou disposição final adequada, deve ser feito de modo a não alterar a quantidade/qualidade do resíduo. Entende-se como resíduos classe I-perigosos, aqueles que apresentam periculosidade, conforme definido na norma NBR 10.004/2004, com no mínimo uma das características entre inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade ou ainda aquelas substâncias listadas nos anexos A ou B da mesma norma.

O armazenamento emergencial até que o gerador responsável pelo resíduo seja acionado, deve garantir que o resíduo fique confinado, isolado da operação, de maneira que não haja o manuseio sem o uso de equipamentos de proteção adequados e de maneira que evite a lixiviação dos contaminantes ou outros riscos associados à periculosidade específica do mesmo, como incêndios, corrosão, explosão. Além disso, em caso de risco de dispersão pelo vento, deve ser empregada cobertura temporária de maneira que não haja o carreamento. O local deve ser sinalizado e isolado tal que impeça o acesso de pessoas e fiquem identificados os riscos de acesso ao local. As operações de transferência, armazenamento, adição, retirada, abertura e fechamento de recipientes (contêineres, tambores, etc.) com resíduos corrosivos, tóxicos ou, sob qualquer outro modo nocivos ao homem, devem ser executadas com pessoal dotado do Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado (NBR 12235/1992).

O armazenamento de resíduos a granel deve ser tal que o material esteja protegido de precipitações que poderiam gerar um escoamento superficial ou lixiviado. O resíduo deve ser encaminhado para local licenciado em transporte adequado o mais rápido possível (NBR 12235/1992).

2.3 Recursos Humanos

A Norma NBR 14276/2006 estabelece os requisitos mínimos para a composição, formação, implantação e reciclagem de brigadas de incêndio, preparando-as para atuar na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros-socorros, visando, em caso de sinistro, proteger a vida e o patrimônio, reduzir as conseqüências sociais do sinistro e os danos ao meio ambiente. Esta norma é aplicável para toda e qualquer planta.

O responsável pela brigada de incêndio da planta deve planejar e implantar a brigada de incêndio, bem como monitorar e analisar criticamente o seu funcionamento, devendo arquivar todos os documentos que comprovem o funcionamento da brigada de incêndio, por um período mínimo de cinco anos (NBR 14276/2006).

O dimensionamento da brigada de emergência deve ser realizado conforme a figura 2 em que a composição da brigada de incêndio é determinada por pavimento ou compartimento.

Figura 2 - Dimensionamento da brigada de emergência em Unidades de processamento de Lixo.

Grupo	Divisão	Descrição	Exemplos	Grau de Risco	População fixa por pavimento ou compartimento						Nível de Treinamento (Tabela 2)
					Até 2	Até 4	Até 6	Até 8	Até 10	Acima de 10	
M-ESPECIAL	M-5	Processamento de Lixo	Propriedade destinada ao processamento, reciclagem ou armazenamento de material recusado ou descartado	Baixo	1	2	2	2	2	Nota 1	Básico
				Médio	1	2	3	4	4	Nota 1	Intermediário
				Alto	Todos	2	3	4	5	Nota 1	Avançado

Fonte: Adaptado do Anexo A da NBR 14276 (2006).

Nota 1: Quando a população fixa for maior que 10 pessoas deverá acrescido mais 1 brigadista para cada grupo de até 15 pessoas para risco médio (NBR 14276/2006).

O currículo mínimo do curso de formação de brigada de incêndio, para grau de risco médio, está previsto no Anexo B da mesma norma e prevê para o nível de treinamento intermediário os módulos conforme a figura 3, a fim de proporcionar aos alunos conhecimentos para atuar na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros-socorros:

Figura 3 – Conteúdo programático do treinamento da brigada de incêndio.

Nível do treinamento	Módulo	Carga horária mínima (horas)
Intermediário	<p>Parte teórica de combate a incêndio:</p> <p>01 Introdução 02 Aspectos legais 03 Teoria do fogo 04 Propagação do fogo 05 Classes de incêndio 06 Prevenção de incêndio 07 Métodos de extinção* 08 Agentes extintores* 09 EPI (equipamentos de proteção individual)* 10 Equipamentos de combate a incêndio 1* 11 Equipamentos de combate a incêndio 2* 12 Equipamentos de detecção, alarme e comunicações* 13 Abandono de área 14 Pessoas com mobilidade reduzida 26 Riscos específicos da planta 27 Psicologia em emergências</p> <p>Parte teórica de primeiros-socorros:</p> <p>15 Avaliação inicial* 16 Vias aéreas* 17 RCP (ressuscitação cardiopulmonar)* 18 AED/DEA 19 Estado de choque* 20 Hemorragias* 21 Fraturas* 22 Ferimentos* 23 Queimaduras* 24 Emergências clínicas* 25 Movimentação, remoção e transporte de vítimas*</p> <p>Parte teórica e prática complementar:</p> <p>29 Sistema de controle de incidentes** 30 Proteção respiratória*** 31 Resgate de vítimas em espaços confinados*** 32 Resgate de vítimas em altura*** 33 Emergências químicas e tecnológicas***</p>	<p>Parte teórica de combate a incêndio: 4</p> <p>Parte teórica de primeiros-socorros: 8</p> <p>Parte prática de combate a incêndio: 4</p> <p>Parte prática de primeiros-socorros: 4</p> <p>Parte teórica complementar: - sistema de controle de incidentes: 1 - proteção respiratória: 1 - resgate de vítimas em espaços confinados: conforme ABNT NBR 14787: - resgate de vítimas em altura: 8 - emergências químicas e tecnológicas: 4</p> <p>Parte prática complementar: - proteção respiratória: 2 - resgate de vítimas em espaços confinados: conforme ABNT NBR 14787 - resgate de vítimas em altura: 8 - emergências químicas e tecnológicas: 8</p>

Fonte: Adaptado do Anexo B, NBR 14276 (2006).

Nota 1: Quando a população fixa for maior que 10 pessoas deverá acrescentado mais 1 brigadista para cada grupo de até 15 pessoas para risco médio (NBR 14276/2006).

* previsto para parte prática também.

** se aplicável a planta parte teórica.

*** se aplicável a planta parte teórica e prática.

A figura 3 estabelece o conteúdo mínimo para treinamento da brigada de incêndio com foco em combate a incêndio e primeiros-socorros, mas deve ser complementados no mínimo com o manual de operação do aterro sanitário, equipamentos de proteção individual e coletiva, operação de veículos, manejo de resíduos classe I e controle de vazamentos e derramamentos de líquidos.

2.4. Recursos Materiais

Os recursos materiais disponíveis neste tipo de empreendimento variam consideravelmente com o porte e o nível de gestão aplicada a operação. Normalmente, grandes centrais de recebimento de resíduos, operadas por empresas privadas possuem maior qualificação técnica e equipe de engenharia especialista na atividade, dispondo também de maiores recursos materiais. Os equipamentos comumente disponíveis são extintores de incêndio, tratores de esteiras, escavadeiras hidráulicas, caminhões tipo caçamba e tanques, bombas móveis e mangotes para recirculação de líquidos, depósito de argila para cobertura de resíduos e contenção de vazamentos.

2.5. Procedimentos

A Norma NBR 15219/2005, estabelece os requisitos mínimos para a elaboração, implantação, manutenção e revisão de um plano de emergência contra incêndio, visando proteger a vida e o patrimônio, bem como reduzir as conseqüências sociais do sinistro e os danos ao meio ambiente. Esta Norma é aplicável a toda e qualquer planta, com exceção das edificações residenciais unifamiliares.

O plano de emergência contra incêndio deve ser elaborado por escrito por profissional habilitado e para grau de risco médio, com formação mínima em prevenção, combate a incêndio e abandono de área (300 horas), primeiros-socorros (120 horas) e análise de risco (100 horas). Por outro lado, a formação pode ser dispensada para profissional que tenha elaborado planos de emergência contra incêndio nos últimos cinco anos, confirmados por atestado de capacitação técnica emitido por instituição ou empresa de notório reconhecimento no Brasil.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Após análise das diretrizes estabelecidas em normas técnicas e alguns requisitos legais, foi realizado um estudo de caso em um aterro sanitário no Rio Grande do Sul, a fim de avaliar a preparação e resposta frente a situações de emergência para os riscos levantados.

O empreendimento estudado é operado por empresa privada contratada pela prefeitura de um município com aproximadamente 280.000 habitantes (IBGE, 2010), recebe diariamente cerca de 250 toneladas diárias de resíduos sólidos urbanos. O aterro sanitário é composto por 7 patamares com 7 metros de altura cada, totalizando 49 metros de altura com área de base de 12.000 metros quadrados, possui 4 lagoas de tratamento de lixiviados, área administrativa construída de madeira de 100 metros quadrados, portaria com controle de acesso e pesagem de caminhões através de balança.

O quadro de funcionários é composto por 8 funcionários (sendo 5 deles trabalhando das 8 às 17 horas e os outros 3 das 16 às 24 horas), operando de segunda a sábado das 8 às 24 horas, inclusive feriados. O aterro opera há 12 anos, possui mais de 2 milhões de toneladas de resíduos depositadas e tem uma geração de lixiviado variando de 140 a 280 metros cúbicos por dia, dependendo do índice pluviométrico do período. O lixiviado tratado no sistema de lagoas não atende aos padrões de lançamento e com isso, uma fração é recirculada sobre as células de resíduos e outra é encaminhada para tratamento externo na companhia de saneamento local, em caminhões tanques com capacidades de transporte de 32 metros cúbicos por viagem.

A verificação da existência de um plano de emergência, o nível de treinamento dos funcionários, as deficiências nos procedimentos operacionais e eventuais ocorrências de emergência foram avaliadas através de questionamentos junto ao responsável técnico pelo empreendimento.

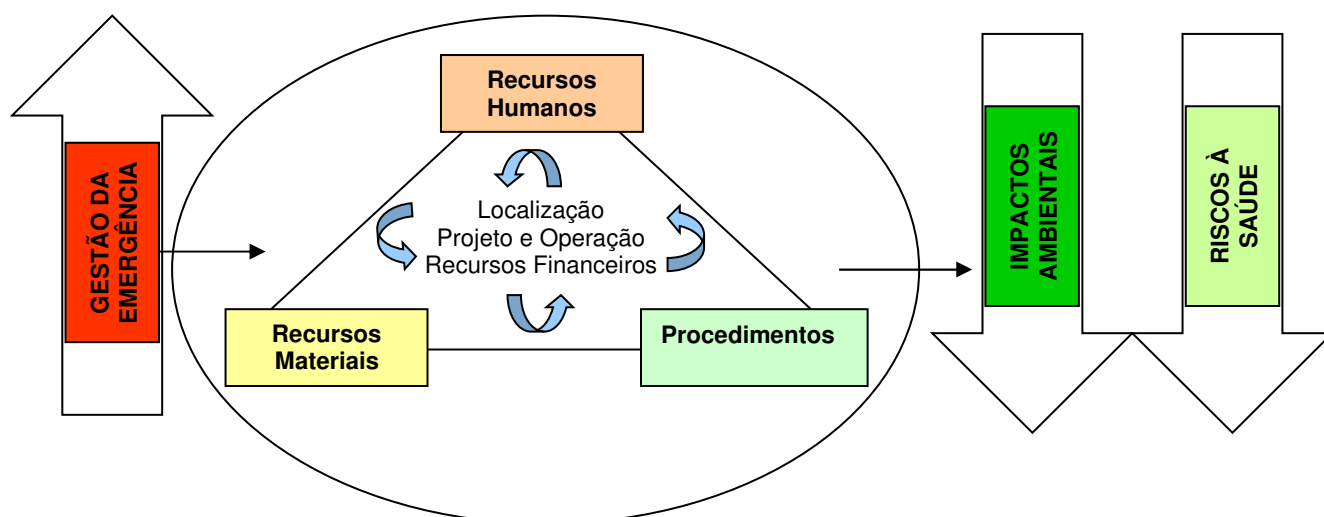
Após o levantamento das deficiências foi elaborada uma proposta de termo de referência para criação de um plano de emergência com base nas características operacionais do empreendimento, instalações existentes, requisitos legais, normativos e boas práticas relacionadas ao tema.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O empreendimento foi selecionado devido a uma ocorrência no mês de agosto de 2011, onde houve o transbordamento de uma lagoa com lançamento de lixo bruto em um arroio local, fora dos padrões de lançamento previstos na legislação, gerando um auto de infração lavrado pelo órgão ambiental estabelecendo multa e advertência para regularização.

Na figura 4 é apresentado um esquema representando os fatores que se relacionam ao longo de uma emergência, onde impactos ambientais e os riscos à saúde podem ser reduzidos se houver gestão sobre a emergência.

Figura 4: Fatores relevantes na gestão de emergências em aterros sanitários.



Fonte: Adaptado da Apostila da Disciplina: Proteção contra Incêndios e Explosão do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho - UNISINOS (2011, cap.5, p.2).

Além dos recursos humanos, materiais e procedimentos, a localização, o projeto e a operação do aterro sanitário são fatores fundamentais para determinar a redução dos impactos ambientais e dos riscos à saúde ocasionados por emergências nestes empreendimentos. Além disso, em todas as fases de implantação, operação e durante a ocorrência é necessário a disponibilização de recursos financeiros compatíveis com a atividade, a serem liberados de forma planejada ou até emergencialmente, uma das grandes dificuldades de órgãos públicos.

No caso estudado, a atividade era realizada sem manual de operação e plano de emergência e segundo o responsável técnico eram realizadas inspeções e controle operacionais, embora não houvesse registros. O controle do nível das lagoas era realizado visualmente sem o auxílio de instrumentos de medição e ferramentas de gestão que auxiliassem na estimativa de volume útil disponível e tempo de saturação gerenciando o risco de transbordamento das lagoas. As ações tomadas

após a ocorrência foram estabelecidas pelo responsável técnico pela operação e o órgão ambiental responsável pela fiscalização do empreendimento não foi comunicado pelo empreendedor, mas através de denúncia da população do entorno.

O simples fato da falta de comunicação ao órgão ambiental conforme previsto em uma condicionante da licença de operação, que estabelece que em qualquer caso de derramamento, vazamento, deposição acidental de resíduos ou outro tipo de acidente, o órgão ambiental deverá ser comunicado imediatamente após o ocorrido, devendo ser apresentadas as medidas saneadoras, em cumprimento ao disposto no Art. 10 do Decreto Estadual nº 38.356, de 1º de Abril de 1998, que regulamenta a Lei Estadual nº 9921/93, já constitui numa infração e é passível de autuação.

Os três aspectos que compõe um plano de emergência podem ser divididos em recursos humanos, recursos materiais e procedimentos. O empreendimento não apresentava formalmente um coordenador de emergência e esta função foi assumida pelo responsável técnico pela operação.

A ausência de um plano de emergência, detalhando atribuições e procedimentos a serem tomados na ocorrência, significa que não houve gestão sobre a emergência e os impactos ambientais e riscos a saúde foram significativos e ocasionaram a exposição do empreendimento na mídia, causando conflito entre os atores envolvidos.

Não havia dimensionamento e formação de brigada de emergência e, portanto nenhum treinamento adequado.

O empreendimento não apresentava listagem dos equipamentos de segurança disponíveis e os procedimentos de utilização para cada aplicação. As providências foram tomadas com base na experiência do responsável técnico em operação de aterros sanitário, sem formação para atendimento a emergências.

Quanto à comunicação interna e externa, segundo o técnico não houve vítimas e por isso não foram comunicados órgão externos, nem mesmo o órgão de controle ambiental.

Após a ocorrência foi elaborado um relatório técnico pelo responsável pela operação, mas focado nas medidas tomadas corretivamente ao longo da emergência, sem nenhuma estratégia de gestão planejando a prevenção para que o cenário não ocorra novamente.

As inspeções devem ser realizadas em todas as áreas, com periodicidade definida, com levantamento de irregularidades, planejamento de ações com prazos e responsabilidades definidas, conforme as características da planta e com base nos critérios de operação estabelecidos na norma NBR 13896/1992. A figura 5 foi elaborada de formar a contribuir com o registro das inspeções e a identificação de irregularidades e plano de ação.

Figura 5: Modelo de Plano de Inspeções Periódicas.

PLANO DE INPEÇÕES PERIÓDICAS						
Responsável:			Data:			
Local da Inspeção	Não-Conformidade	Ações necessárias	PRAZO	Responsável	OBSERVAÇÕES	STATUS
1- Lagoas de tratamento de lixiviado	Nível elevado nas lagoas 3 e 4 devido a falha em sistema de bombeamento.	1- Providenciar bomba reserva para recirculação do lixiviado tratado.	1 dia (data:xx/xx/xx)	Nome do encarregado pela operação.	Equipamento disponível.	OK. Em xx/xx/xx.
2- Lagoas de tratamento de lixiviado	Nível elevado nas lagoas 3 e 4 devido a falha em sistema de bombeamento.	2- Providenciar caminhão tanque para transporte e tratamento externo.	3 dias (data:xx/xx/xx)	Nome do Responsável por contratos	Aguarda contrato com empresa de transporte.	Pendente

Fonte: Elaborada pelos autores.

Conforme evidenciado em boas práticas de operação, devido à necessidade do acompanhamento das ações e gestão das pendências, cada ação deve gerar um número sequencial para possibilitar que essas informações possam ser monitoradas, preferencialmente através de formulário de gestão a vista, disponível na área administrativa ou portaria, dependendo do porte do empreendimento, para controle dos funcionários, responsável técnico e órgãos de fiscalização.

Na figura 6 é apresentado um termo de referência para elaboração do plano de emergência no aterro sanitário estudado, a fim de orientar a identificação dos riscos específicos do empreendimento, estabelecer procedimentos mínimos para prevenção e redução de impactos e os riscos em novas ocorrências.

Figura 6: Termo de Referência para Elaboração de Plano de Emergência em Aterro Sanitário.

ÍTEM	OBJETIVO/DESCRIÇÃO
1 Descrição da planta	Identificar o tipo de planta: aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos composto por balança, área administrativa, células de resíduos e sistema de tratamento de efluentes.
1.1 Planta:	Disponibilizar planta geral do empreendimento
1.2 Localização:	Indicar a localização: se urbana ou rural, endereço, característica da vizinhança, distância do Corpo de Bombeiros e meios de ajuda externa.
1.3 Dimensões:	Indicar área total construída de cada setor.
1.4 Ocupação:	Indicar o tipo de ocupação de acordo com a tabela 1 da ABNT NBR 14276:1999.
1.5 População:	Indicar a população fixa e flutuante, e suas características.
1.6 Características de funcionamento:	Indicar os horários e turnos de trabalho, os dias e horários fora do expediente de funcionamento e as demais características da planta.
1.7 Pessoas portadoras de deficiências:	Caso exista, indicar o número de pessoas e sua localização na planta.
2 Identificação dos Riscos específicos inerentes à atividade:	Detalhar todos os riscos existentes, contemplando no mínimo: incêndios (veículos, áreas de abastecimento, áreas com disposição de resíduos, sistema de tratamento de efluentes, vegetação, prédios administrativos), falta de energia, vendaval, enchente, vazamentos de líquidos, desmoronamentos e rompimentos de taludes, disposição de resíduos perigosos, disposição de resíduos não autorizados, resíduos radioativos.

3 Procedimentos básicos de emergências	Após identificação dos possíveis cenários de emergências, estabelecer procedimentos de ações para cada um deles.
3.1 Atribuições de responsabilidades:	Deve ser definido claramente a responsabilidade em cada etapa do plano de emergência, inclusive a sua revisão.
3.2 Comunicação Interna (Alerta):	Identificada uma situação de emergência, qualquer pessoa pode, pelos meios de comunicação disponíveis ou alarmes, alertar todas as pessoas do empreendimento, inclusive visitantes. Deve contemplar como será dado o alerta (por exemplo: através de alarme, telefone ou outro meio) e como os membros da Brigada e a população em geral serão avisados sobre o alerta.
3.3 Análise da situação:	Após o alerta, deve ser analisada a situação, desde o início até o final da emergência, e desencadeados os procedimentos necessários. Deve ser identificado quem irá realizar a análise da situação, qual a responsabilidade desta pessoa, a quem ela deverá informar caso seja confirmada a emergência e demais providências necessárias, deve ser designado um centro de controle.
3.4 Pessoas potencialmente expostas:	Indicar em planta os locais com pessoas potencialmente expostas, indicando o tipo de ocorrência e a exposição (por exemplo, inalação de fumaça após a avaliação da direção do vento e a emissão em caso de incêndio, consumo de água contaminada em propriedade vizinha devido a transbordamento de lagoa em corpo receptor).
3.5 Eliminar riscos	Eliminar os riscos por meio do corte das fontes de energia (por exemplo: elétrica etc.) e do fechamento das válvulas das tubulações, isolamento de áreas a jusante de deslizamentos.
3.6 Comunicação externa (Apoio):	Identificar quais os órgãos externos devem ser acionados conforme o tipo da emergência e quem o acionará, disponibilizando os telefones de contato em pelo menos 2 locais de fácil acesso (Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, SAMU, Órgão ambiental, Polícia Civil, Brigada militar, Ministério Público, Definir claramente as informações mínimas a serem fornecidas para estes órgãos (nome do solicitante, número do telefone utilizado, endereço completo, pontos de referência e/ou acessos, características da emergência, local e eventuais vítimas e seus estados). Definir quem receberá os órgãos externos de maneira a agilizar o controle da emergência. Definir quem fará a comunicação com público externo potencialmente exposto.
3.7 Primeiros-socorros:	Prestar os primeiros-socorros às possíveis vítimas, mantendo ou estabilizando suas funções vitais (por exemplo: SBV - suporte básico da vida, RCP - ressuscitação cardiopulmonar etc.), até que se obtenha o socorro especializado, indicando quem são as pessoas habilitadas para prestar os primeiros-socorros.
3.8 Abandono de área:	Definir procedimento de abandono da área parcial ou total, quando necessário, conforme comunicação preestabelecida, conduzindo a população fixa e flutuante para o ponto de encontro, ali permanecendo até a definição final da emergência. O plano deve contemplar ações de abandono para portadores de deficiência física permanente ou temporária, bem como as pessoas que necessitem de auxílio (por exemplo: idosos, gestantes etc.). Deve indicar a metodologia a ser usada e as pessoas responsáveis por este processo.
3.9 Rotas de fuga:	Indicar as rotas de fuga e os pontos de encontro, mantendo-os sinalizados e desobstruídos.
3.10 Isolamento da área:	Isolar fisicamente a área sinistrada, de modo a garantir os trabalhos de emergência e evitar que pessoas não autorizadas adentrem ao local. Deve indicar a metodologia a ser usada para isolar as áreas atingidas e as pessoas responsáveis por este processo.
4 Procedimentos específicos:	Elaborar procedimento específico para todos os riscos levantados, tipo passo a passo, ordenando as ações a serem executadas em cada caso.
4.1 Incêndio:	Definir técnicas de confinamento e combate a incêndio de modo a evitar a sua propagação e conseqüências. Deve indicar a metodologia a ser usada para evitar a propagação do incêndio e suas conseqüências, bem como as pessoas responsáveis por este processo.
4.2 Vazamentos:	Fazer um levantamento de todas as possíveis fontes de vazamentos e prever contenção dos mesmos, definindo materiais e responsáveis pela ação.
4.3 Disposição irregular de resíduos perigosos:	Definir o procedimento a ser adotado para isolamento da área e operação de recolhimento e destinação final adequada, inclusive o acionamento do gerador responsável pelo resíduo.

4.4 Enchentes, vendavais:	Definir os riscos associados a estes cenários e estabelecer procedimento de inspeção e atuação em todos os setores do empreendimento.
4.5 Falta de energia	Avaliar os sistemas afetados, suas implicações, medidas preventivas e corretivas a serem adotadas.
5. Investigação:	Levantar as possíveis causas e os demais procedimentos adotados com o objetivo de propor medidas preventivas e corretivas para evitar a sua repetição. Após o controle total da emergência e a volta à normalidade, o coordenador da emergência deve iniciar o processo de investigação e elaborar um relatório, por escrito, avaliando as causas e as ações para que o evento não ocorra novamente, inclusive com a revisão do plano de atendimento a emergência.
6 Recursos humanos:	Indicar todos as equipes que podem auxiliar no atendimento a emergências (brigada de incêndio, corpo de bombeiros, funcionários treinados e da prefeitura (secretaria de serviços urbanos, obras, meio ambiente e defesa civil) e outros meio de ajuda externa, com telefone de contato.
7 Recursos materiais:	Indicar os equipamentos existentes (por exemplo: extintores de incêndio portáteis, sistema de hidrantes, iluminação de emergência, alarme de incêndio manual, detecção automática, saídas de emergência, sistema de bombas, caminhões tipo caçamba, caminhões tanque, escavadeiras, trator de esteiras, etc.), procedimento de utilização e pessoal habilitado para o uso.
8 Revisão do plano:	Definir a frequência da revisão do plano (por exemplo, anual e a cada nova ocorrência), responsável pela revisão, com controle de versão de documento.
9 Treinamento:	Definir o conteúdo do treinamento, integração de novos funcionários, periodicidade de treinamentos e reciclagem dos conteúdos.

Fonte: Adaptada do texto da NBR 15219/2005.

O termo de referência da figura 6 foi elaborado com base nas normas consultadas na revisão bibliográfica e deve servir de orientação, uma vez que cada empreendimento possui riscos e condições de projeto e operação específicas.

A identificação dos perigos e análise de risco é recomendável que seja realizada por profissional com experiência de atendimento a emergências, em conjunto com o responsável técnico pela operação e os funcionários, que certamente contribuem com o levantamento das falhas encontradas após a implantação, observadas durante a operação.

A falta de um plano de emergência associada a falhas de projeto, inspeções periódicas com frequência inadequada e a falta de procedimentos definiram um cenário com implicação de multa, exposição do empreendimento junto a sociedade e impactos ambientais causados pela contaminação de águas superficiais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento teórico das exigências previstas nas normas sobre o tema e a análise do estudo de caso permitiu observar que muitos cenários podem ser antecipados e ações preventivas realizadas para reduzir os riscos associados a emergências em aterros, reduzindo os impactos ambientais e os riscos a saúde tanto dos trabalhadores quanto da população potencialmente exposta no entorno.

Além disso, fica evidente a vulnerabilidade de sistemas de tratamento de efluentes em função da variabilidade dos índices pluviométricos e a inexistência de plano de emergência, sem definição clara dos recursos humanos, materiais e procedimentos a serem utilizados nestes tipos de ocorrências.

Por outro lado, nota-se que os conceitos de análise de riscos, ações preventivas e gestão operacional, conceitos bastante conhecidos na indústria, ainda são pouco aplicadas neste tipo de empreendimento e muitos cenários causadores de impactos ambientais, riscos a saúde, exposição na mídia, multas e responsabilização civil e penal poderiam ser evitadas através da aplicação destas ferramentas de gestão de riscos e operacional.

Embora não tenham sido avaliados outros empreendimentos, seria importante a realização de um diagnóstico avaliando o histórico de emergências nestes ramos de atividades e a situação atual do atendimento aos requisitos das normas em empreendimentos públicos e privados, avaliando o porte dos mesmos. Este estudo seria importante, uma vez que é possível identificar preliminarmente uma prática diferenciada em termos de investimentos, técnicas de operação e gestão entre empreendimentos públicos e privados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13896**: Resíduos não-perigosos: critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15849**: Resíduos Sólidos Urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15219**: Plano de emergência contra incêndio — requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14276**: Brigada de incêndio – requisitos. Rio de Janeiro, ABNT, 2007.

ALMEIDA, Eliezer P. e FERREIRA, Miguel L. R. **Técnicas de Análise de Risco Aplicadas à Planejamento e Programação de Projetos da Construção Civil**. IV CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO - Responsabilidade Socioambiental das Organizações Brasileiras. Niterói, 2008.

ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm>. Acesso em: 27 ago. 2011.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Brasília, DF, 2 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 27 ago. 2011.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF, 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em: 27 ago. 2011.

BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, DF, 23 de dezembro de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 28 ago. 2011.

BRASIL. **Decreto nº 6.514, de 22 de junho de 2008**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Brasília, DF, 22 de junho de 2008. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6514.htm>. Acesso em: 30 ago. 2011.

BRASIL. **Decreto nº 6.686, de 10 de dezembro de 2008.** Altera e acresce dispositivos ao Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações. Brasília, DF, 10 de dezembro de 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6686.htm>. Acesso em: 28 ago. 2011.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 37.380, de 28 de abril de 1997.** Aprova as Normas Técnicas de Prevenção de Incêndios e determina outras providências. Porto Alegre, RS, 28 de abril de 1997.

Disponível em:

<<http://www.brigadamilitar.rs.gov.br/Estrutura/Bombeiros/Legisla%C3%A7%C3%A3o/DecEst37380-28abr1997.html>>. Acesso em: 30 ago. 2011.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 38.273, de 09 de março de 1998.** Altera as Normas Técnicas de Prevenção de Incêndios, aprovadas pelo Decreto nº 37.380, de 29 de abril de 1997. Porto Alegre, RS, 09 de março de 1998. Disponível em:

<<http://www.brigadamilitar.rs.gov.br/Estrutura/Bombeiros/Legisla%C3%A7%C3%A3o/DecEst38273-09mar1998.html>>. Acesso em: 07 set ago. 2011.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 38.356, de 01 de abril de 1998.** Aprova o Regulamento da Lei nº 9.921, de 27 de julho de 1993, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 01 de abril de 1998. Disponível em:

<http://www.mp.rs.gov.br/ambiente/coletanea_legislacao/leg_topico.htm?idtopico=86>. Acesso em: 07 set. 2011.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – FEPAM. **Portaria nº 065, de 18 de dezembro de 2008.** Disciplina a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e seu procedimento administrativo no âmbito da Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. Porto Alegre, RS, 18 de dezembro de 2008. Disponível em:

<http://www.fepam.rs.gov.br/legislacao/arq/Portaria065_2008.pdf>. Acesso em: 07 set. 2011.

FILHO, L. F. de B. **Estudo de Gases em aterros de resíduos sólidos urbanos.** 2005. Tese de Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação de Engenharia. Curso Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, 2005.

Proteção contra Incêndios e Explosão. Disciplina do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade UNISINOS. São Leopoldo, RS, 2011 . Apostila (cap.5, p.2).