

III-256 - GESTÃO DE RESÍDUOS PERIGOSOS NA COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ – CAGECE

Suelen Ferreira de Araujo⁽¹⁾

Engenheira Ambiental e Sanitarista pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE; Especialista em Direito Ambiental pela Universidade de Fortaleza - Unifor; Coordenadora de Políticas Ambientais da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – Cagece.

Frank Santomany Bezerra Silva⁽²⁾

Engenheiro Químico pela Universidade Federal do Ceará – UFC; Especialista em Engenharia e Segurança e Medicina do Trabalho pela faculdade Ateneu; Engenheiro da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – Cagece.

Maurício Soares de Aguiar Filho⁽²⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Ceará – UFC; Engenheiro Fiscal de Obras da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – Cagece.

Pedro Pinheiro Osório⁽²⁾

Engenheiro Ambiental e Sanitário pela Universidade de Fortaleza – Unifor.

Endereço⁽¹⁾: Rua Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União - Fortaleza - CE - CEP: 60.420.280 - Brasil – Tel: (85) 3101-1816 – e-mail: suelen.araujo@cagece.com.br

Endereço⁽²⁾: Rua Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União - Fortaleza - CE - CEP: 60.420.280 - Brasil – Tel: (85) 3101-1816 – e-mail: frank.bezerra@cagece.com.br

Endereço⁽²⁾: Rua Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União - Fortaleza - CE - CEP: 60.420.280 - Brasil – Tel: (85) 3101-1816 – e-mail: mauricio.filho@cagece.com.br

Endereço⁽²⁾: Rua Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União - Fortaleza - CE - CEP: 60.420.280 - Brasil – Tel: (85) 3101-1816 – e-mail: pedro.osorio@cagece.com.br

RESUMO

A produção de resíduos sólidos em companhias de saneamento é bastante diversificada, fazendo necessário um gerenciamento complexo e que consiga trabalhar corretamente cada tipo de resíduo. A Cagece produz resíduos de escritório, domésticos, laboratoriais, de oficina e os originados nas atividades de tratamento de água e esgoto. Dentre os citados, temos os classificados como perigosos, Classe I, conforme classificação da NBR 10004/2004. Esses resíduos possuem uma gestão específica, tendo suas diretrizes e responsabilidades contempladas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/2010. Esse artigo tem como objetivo apresentar o gerenciamento de resíduos perigosos em uma empresa de saneamento, nos anos de 2015 e 2016, mostrando desde a sua geração até a destinação final adequada em suas diferentes unidades de produção desses resíduos. Por meio da análise de dados armazenados na Companhia, originados do acompanhamento da gestão de resíduos, foi constatado que a Cagece, no biênio 2015/2016, produziu, realizou o manejo, segregou, armazenou e destinou corretamente, variando a destinação de acordo com o resíduo, 2.962 lâmpadas fluorescentes, 415 quilos de pilhas e baterias, 1.220 quilos de material contaminado por óleo/graxa/tinta e 1.256,2 quilos de reagentes químicos vencidos. O correto gerenciamento é responsabilidade das empresas de saneamento, sendo sua ausência um potencial gerador de impactos ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos. Gerenciamento. Perigosos. Saneamento.

1. INTRODUÇÃO

A produção de resíduos sólidos nas companhias de saneamento é muito extensa, tanto em termos de classificação quanto em termos de quantidade, indo desde resíduos de escritório, domésticos, laboratoriais, de oficinas mecânicas até os provenientes dos processos fins dessas companhias, tais sejam o tratamento de água e esgoto. Desta forma, o correto gerenciamento dos resíduos tornou-se algo imprescindível para as empresas de saneamento, além do que é uma das prerrogativas da Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei nº 12.305/2010, e de outras legislações que as colocam como responsáveis pelos seus passivos ambientais gerados, sendo passível de punições, caso não estejam em conformidade com as leis.

Segundo a ABNT NBR 10.004, os resíduos podem ser classificados como Classe I – Perigosos, Classe II A – Não-Perigosos e Não-Inertes e Classe II B – Não-Perigosos e Inertes, a Figura 1 apresenta o fluxograma apresentado na Norma.

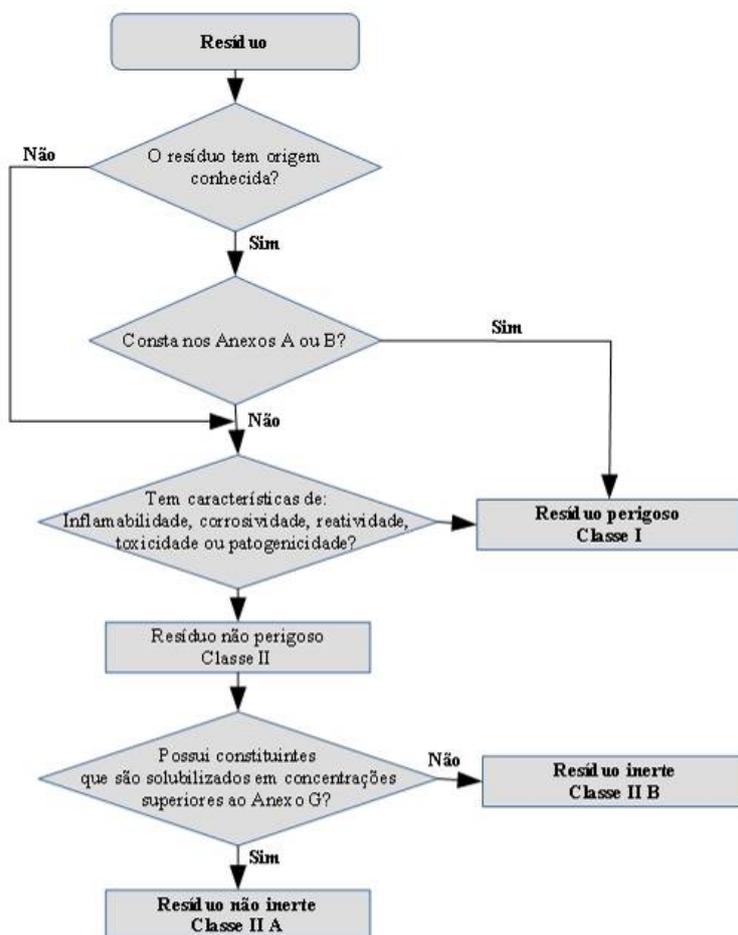


Figura 1: Fluxograma de classificação de resíduos sólidos.

A classificação dos resíduos determinará os seus possíveis manejos, acondicionamento e destinos, é importante a utilização das NBR's para um adequado gerenciamento. Toda organização, pública ou privada, tem a obrigação de atender as legislações, sendo sua obrigação atuar de uma maneira responsável com o meio ambiente.

2. OBJETIVO

O objetivo do presente artigo é apresentar o gerenciamento de resíduos perigosos em uma empresa de saneamento, nos anos de 2015 e 2016, mostrando desde a sua geração até a destinação final adequada em suas diferentes unidades de produção desses resíduos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Boas práticas

Segundo Carneiro et al. (2004), as indústrias brasileiras são responsáveis pela produção de diversos tipos de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, classificados como Classe I conforme classificação da NBR 10004/2004, os quais podem gerar danos à saúde humana e ao meio ambiente, tornando-se mais ainda nocivos quando não se tem um uma gestão adequada para garantir a sua correta destinação.

O Sistema de Gestão Ambiental é uma ferramenta que contribui para a ecoeficiência em uma empresa, garantindo a prestação de serviços e produção de bens, concomitantemente a redução dos impactos ambientais gerados (BARATA et al, 2007). É um sistema que tem como objetivo estabelecer “políticas, programas e práticas administrativas e operacionais que asseguram a saúde e a segurança das pessoas e a proteção ao meio ambiente” (RAMOS et al, 2015, p. 02).

Epelbaum (2004) afirma que, baseando-se na sua pesquisa em diversos trabalhos e estudos de outros autores, a gestão ambiental é positiva para uma empresa, gerando um grande efeito competitivo.

A implantação da ISO 14001 é uma maneira de desenvolver uma gestão ambiental eficiente na empresa, trazendo vantagens para a organização. Servindo de estruturadora, no âmbito interno, quanto assuntos relacionados a um gerenciamento adequado e atento com o meio ambiente, e, no âmbito externo, atuando como uma forma de reconhecimento positivo na sociedade, devido sua atuação na área ambiental. (BOIRAL, 2006, apud SOLEDADE et al, 2007).

3.2 Tipologia dos resíduos de saneamento

As empresas de saneamento produzem diferentes tipos de resíduos perigosos e eles variam de acordo com a atividade geradora. Podem ser consideradas unidades geradoras de resíduos perigosos no escopo desse trabalho: os laboratórios, as casas de química, as oficinas eletromecânicas, algumas estações de tratamento de água e esgoto (a depender do tipo de tratamento e produtos químicos usados) e até mesmo as unidades administrativas.

As atividades laboratoriais e casas de química geram frascos e embalagens contendo metais pesados, como mercúrio, frascos de vidros com reagentes e materiais contaminados (embalagens e EPIs). Na oficina mecânica, temos a geração de resíduos contaminados por óleo e graxa, devido as atividades de manutenção das máquinas. Nos prédios das unidades da empresa de saneamento, são geradas lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias inservíveis.

As lâmpadas fluorescentes contêm mercúrio, que, embora em pequenas quantidades, possui efeito cumulativo. Uma lâmpada descartada de forma inadequada libera mercúrio por duas semanas, contaminando o solo e, conseqüentemente, os cursos d'água; finalmente chegando à cadeia alimentar. As pilhas e baterias em sua composição possuem vários metais tóxicos, tais como: chumbo, cobre, zinco, cádmio, manganês, níquel e etc. que em contato com umidade, água ou outras substâncias podem contaminar o solo, os cursos d'água, a fauna e/ou a flora. Uma pilha descartada incorretamente pode contaminar aproximadamente 20 mil litros de água. Os produtos químicos se despejados em rios ou lagos podem eliminar toda a vida presente nesses ambientes, caso seja derramado no solo podem contaminar o lençol freático, nascente de rios e até mesmo deixar o solo impróprio para plantio além da possibilidade do desenvolvimento de doenças.

3.3 Gerenciamento adequado para resíduos perigosos

3.3.1 Manejo

Previamente à Política Nacional de Resíduos Sólidos, houve, em 22 de março de 1989, a Convenção de Basileia, que tratou sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito e mais tarde serviria de base para a internalização por leis brasileiras. Nesta convenção, o manejo ambientalmente adequado dos resíduos e rejeitos perigosos foi definido como “a adoção de medidas possíveis para garantir que os resíduos e os rejeitos perigosos sejam manejados de maneira que o meio ambiente e a saúde humana fiquem protegidos contra os efeitos nocivos que podem resultar de tais resíduos”

Sendo assim, o planejamento de um manejo adequado consiste nas fases à serem implementadas no gerenciamento, de forma a manter as condições de saúde humana e proteção ao meio ambiente. Para tal, as etapas serão posteriormente definidas, mas ressalva-se a importância de cuidados prévios com o manuseio desse material, detalhe principal antes de qualquer etapa.

O manuseio deste tipo de resíduo deve ser feito com utilização dos EPI's corretos, conforme Figura 2, dentro de todas as etapas, a fim de proteger os operadores e evitar acidentes. Entende-se por Equipamento de

Proteção Individual – EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e à saúde no trabalho (Cerne Ambiental, 2016).

Classe de resíduo		Atividade/Setor	EPIs necessários durante manuseio de resíduos sólidos
Classe I – PERIGOSOS		Coleta Transporte Armazenamento Destino Final	<ul style="list-style-type: none"> • Luva pigmentada • Calçados fechados (botas de segurança) • Máscara • Avental • Óculos de proteção • Uniforme - Camisa manga longa e calça, de material resistente
Classe II – NÃO PERIGOSOS	A – NÃO INERTE	Coleta Transporte Armazenamento Destino Final	<ul style="list-style-type: none"> • Luva pigmentada • Calçados fechados (botas de segurança) • Máscara • Uniforme - Camisa manga longa e calça, de material resistente
	B – INERTE	Coleta Transporte Armazenamento Destino Final	<ul style="list-style-type: none"> • Luva pigmentada • Calçados fechados (botas de segurança) • Uniforme - Camisa manga longa e calça, de material resistente

Figura 2: EPI's necessários para manuseio de resíduos

3.3.1.1 Segregação

Uma das etapas mais importantes para eficiência do gerenciamento de resíduos, sejam estes perigosos ou não, é quanto à segregação. A segregação dos resíduos perigosos relacionada às suas tipologias específicas, se feita de forma correta, permite que eles possam ser encaminhados para a destinação adequada, seja para fins de reutilização, reciclagem ou disposição final (FONSECA, 2009).

Como supracitado, as estações de tratamento de água e esgoto geram variados tipos de resíduos perigosos, que devem ser corretamente segregados para encaminhamento à fase seguinte.

3.3.1.2 Acondicionamento

As preocupações com a forma como os resíduos perigosos são acondicionados são determinadas e exigidas pela Norma Técnica NBR 12.235 de 1988. Conforme norma:

“O acondicionamento de resíduos perigosos, como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, pode ser realizado em galões ou recipientes, tanques, tambores, barris, sacos, contentores, entre outros, à medida que sejam gerados.”

As embalagens utilizadas também devem atender algumas características quanto às suas propriedades físico-químicas como material compatível, resistência. Também deve ser feita a etiquetagem e rotulação apropriada, especificando o tipo de resíduo perigoso contido e a cor denominada a este. A Figura 3 apresenta as formas de acondicionamento de resíduos perigosos, conforme sua destinação.

Tratamento	Formas de Acondicionamento
Incineração	Tambores metálicos; bombonas plásticas; big bags de 1m ² ; caixas de papelão
Coprocessamento	Tambores metálicos; bombonas plásticas; embalagens de madeira
Reprocessamento	Tambores metálicos; bombonas plásticas; embalagens de madeira
Reciclagem	Tambores metálicos; bombonas plásticas; embalagens de madeira

Figura 3: Formas de acondicionamento de resíduos, em função do tratamento

Após corretamente acondicionados e armazenados em local com infraestrutura apropriada, os resíduos perigosos devem seguir para métodos de aproveitamento, tratamento e disposição final adequada. O transporte interno e externo devem também cumprir com os procedimentos de segurança, como supracitado no que diz respeito à utilização de EPI's e cuidados a serem tomados com os materiais previamente e posteriormente à segregação, acondicionamento e destinação final.

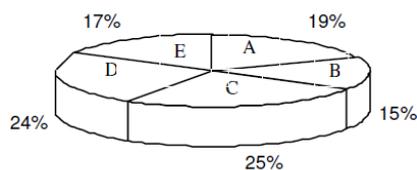
3.3.1.6 Escolha dos métodos de aproveitamento, tratamento e disposição final dos resíduos perigosos

No que diz respeito às melhores maneiras de destinação final, assim como estabelece a PNRS, deve-se buscar primeiramente a utilização de métodos de aproveitamento dos resíduos e, em caso de não haver possibilidade para tal, deverá ser feito o tratamento ou a disposição adequada.

A forma de disposição adequada para lâmpadas, pilhas e baterias é a logística reversa que:

“é a gestão de fluxos entre funções de negócio. A definição atual de logística engloba maior amplitude de fluxos que no passado. Tradicionalmente as companhias incluíam a simples entrada de matérias-primas ou o fluxo de saída de produtos acabados em sua definição de logística. Hoje, no entanto, essa definição expandiu-se e inclui todas as formas de movimentos de produtos e informações” (DORNIER, 2000).

No Brasil essa prática vem crescendo ao longo dos anos, onde as empresas são impulsionadas principalmente após as exigências legais, que determinaram a importância da reutilização ou reciclagem dos resíduos e a responsabilidade dos produtores, e dentre diversas outras razões, como pode ser visto na Figura 4:



- B - Visão do lucro
- C - Atender as exigências legais
- D - Devolução de produtos por problema de qualidade
- E - Maior competitividade

Figura 4: Razões para aplicação da Logística Reversa no Brasil

Porém, para outros tipos de resíduos perigosos, dos quais não há possibilidade de prática da logística reversa, uma das possíveis destinações é a incineração, atualmente de maior abrangência no que diz respeito ao tratamento de resíduos perigosos no Brasil, do qual:

“constitui método de tratamento que se utiliza da decomposição térmica, com o objetivo de tornar um resíduo menos volumoso e menos tóxico. Os remanescentes da incineração são constituídos de gases como dióxido de carbono, dióxido de enxofre, nitrogênio, oxigênio, água, cinza e escórias (MAZZER, 2004).”

A normatização brasileira que determina as condições exigíveis de desempenho do equipamento para incineração de resíduos sólidos perigosos, é a Norma Técnica NBR 11.175 de 1989. É recomendado que os materiais que serão submetidos à incineração sejam previamente tratados por processo adequado, afim de minimizar riscos de exposição. Os incineradores modernos atuam com duas câmaras: na primeira, a temperatura deve ser de ao menos 800°C; na segunda, de ao menos 1000°C (FONSECA, 2009).

Outra opção de tratamento para esse tipo de resíduo é o tratamento por co-processamento, que consiste em:

“técnica que permite a queima de resíduos em fornos de cimento mediante dois critérios básicos: reaproveitamento de energia, para que o material seja utilizado como substituto ao combustível, ou reaproveitamento como substituto da matéria-prima, de forma que os resíduos a ser eliminado apresentem características similares às dos componentes normalmente empregados na produção de clínquer” (E-meioambiente, 2003, apud, MAZZER, 2004).

O co-processamento é considerado uma maneira de minizar a quantidade de resíduos industriais destinados no meio ambiente e que contaminam os recursos naturais, possuindo semelhante perfil dos poluentes atmosféricos dos fonos que produzem clínquer sem co-processar resíduos industriais. (MONTENEGRO, 2007).

Os tratamentos térmicos se mostram como uma boa opção para disposição final dos resíduos perigosos, porém, em caso de inviabilidade desses processos, o correto a fazer é enviar os resíduos para um aterro sanitário licenciado com manejo a acondicionamento adequado, como mencionado anteriormente.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi implementado a prática de segregação dos resíduos na origem (local onde foram gerados) pelos próprios operadores e acondicionamento temporário em seus respectivos coletores. Estes são encaminhados para Central de Acondicionamento de Resíduos e armazenados em contêineres para o acúmulo de um volume mínimo para destinação final, que é requisito para empresas licenciadas realizarem a destinação adequada.

Para esse trabalho, foram contabilizados os resíduos gerados durante o biênio 2015/2016. Cada um dos resíduos gerados na Companhia de Saneamento é tabulado em planilha eletrônica, onde é feito acompanhamento regular da geração e previsão da destinação adequada.

Em setembro de 2015, a Companhia, por meio de processo licitatório, contratou uma empresa para realizar a elaboração de 396 Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, contemplando suas unidades em todo o estado, incluindo suas atividades fins, como a produção de água e tratamento de esgoto, e bem como suas outras atividades, como administrativo, laboratório, mecânica e etc.

Assim, na segunda etapa desse trabalho, será feita uma estimativa dos resíduos perigosos gerados nas unidades operacionais da companhia, tendo como critério o histórico e os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos produzidos para em seguida serem feitas as proposições do acondicionamento e destinação adequada.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2015, a Companhia destinou à logística reversa 46 kg de pilhas e baterias; 1.112 lâmpadas fluorescentes foram descontaminadas e destinadas; e 270 kg de material contaminado de óleo/graxa/tinta foram incinerados. Em 2016, foram destinadas 1.850 lâmpadas fluorescentes e 369 kg de baterias passaram por logística reversa; 950 kg de material contaminado e 1.256,2 de reagentes vencidos foram enviados ao co-processamento, conforme Figura 5.

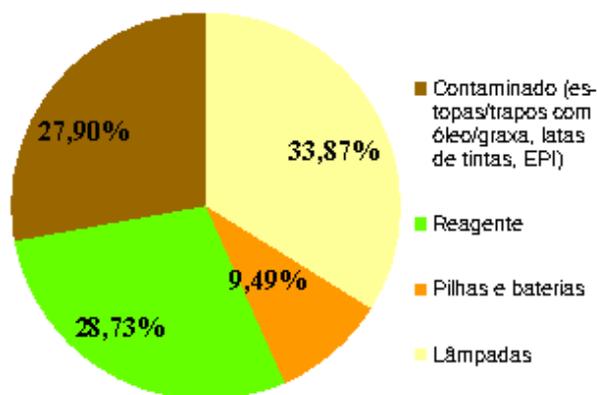


Figura 5: Quantitativo de resíduos perigosos gerados no biênio 2015/2016

O manejo dos resíduos perigosos é realizado pelos operadores da Companhia, sendo por meio manual e com a utilização de E.P.I's adequados e que atendem as normas vigentes.

As Ilhas Ecológicas, são os equipamentos utilizados para acondicionar os resíduos perigosos. Nessas estruturas, são armazenados resíduos perigosos e recicláveis (vidro, papel, plástico e metal), esses materiais são separados em espaços, por meio de grades, conforme sua tipologia. A Figura 6 apresenta Ilhas de duas Unidades, a do Pici e a da ETA Gavião.



Figura 6: Ilhas Ecológicas na Unidade do Pici (esquerda) e na ETA Gavião (direita)

Ao estarem acondicionados nas Ilhas, os materiais contaminados por óleo/graxa/tinta ficam armazenados em bombonas de plástico com capacidade para 1.000 litros, as lâmpadas em suas caixas de papelão e dentro de bombonas menores. As Figuras 7 e 8 apresentam os acondicionamentos citados.



Figura 7: Materiais contaminados por óleo/graxa/tinta em bombona de 1.000 litros.



Figura 8: Lâmpadas fluorescentes acondicionadas em bombonas.

Alguns resíduos perigosos não são vão para as Ilhas, como as pilhas e baterias que são armazenadas em um coletor próprio e identificado, conforme Figura 9, os resíduos químicos ficam acondicionados em recipientes, de vidro ou plásticos, e lacrados em caixas de papelão e as baterias de chumbo ficam sob paletes e em local coberto.



Figura 9: Coletor de pilhas e baterias.

Os resíduos perigosos como já especificados possuem suas particularidades e por causa disso têm destinações específicas e é obrigação do gerador garantir que elas aconteçam, conforme estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei 12.305/2010. Dentro deste contexto, a companhia de saneamento objeto deste estudo se utiliza das mais diversas destinações, conforme a natureza dos resíduos. Estas destinações são apresentadas na Figura 10.

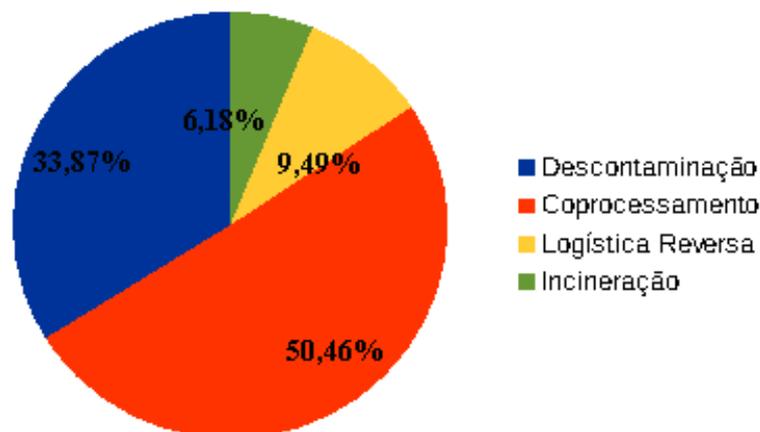


Figura 10: Destinações utilizadas para resíduos perigosos no biênio 2015/2016.

CONCLUSÕES

Para uma gestão adequada dos resíduos perigosos, é imprescindível o correto acompanhamento, medição e caracterização do quantitativo gerado de forma a direcionar o acondicionamento adequado além dos aspectos relativos ao manejo desde a geração até a destinação final. Sem isso, esse tipo de resíduo poderá gerar uma série de prejuízos ambientais, como contaminação do solo, das águas e podendo inclusive trazer danos à saúde humana.

Os agravos à sanidade ambiental são também estendidos devido à inexistência de um ciclo produtivo relativo à descontaminação/inertização e destinação de resíduos perigosos consolidado no Estado. Há uma escassez na quantidade de empresas transportadoras e destinadoras que atendem as normas ambientais vigentes e não há Aterros Industriais, resultando no alto custo para a correta disposição de resíduos perigosos.

O Estado deve se estruturar para oferecer condições adequadas para que possa destinar os resíduos perigosos de forma adequada. Além da estrutura, é importante que exista o incentivo para que as empresas ofereçam esses tipos de serviços.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARATA, M. M de. L; KLIGERMAN, D. C; MYNAMO-GOMEZ, C. A gestão ambiental no setor público: uma questão de relevância social e econômica. Ciênc. saúde coletiva. 2007, vol.12, n.1, pp.165-170. Disponível em: < http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1413-81232007000100019&script=sci_abstract&tlng=es>. Acesso em: Maio, 2017.
2. CERNE AMBIENTAL. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – ETA Gavião. 2016.
3. COSTA, L.G; VALLE, R. Logística reversa: importância, fatores para a aplicação e contexto brasileiro. 2006. Disponível em: <inf.aedb.br/seget/artigos06/616_Logistica_Reversa_SEGeT_06.pdf>. Acesso em: Maio, 2017.
4. DORNIER, P-P; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. Logística e operações globais. São Paulo, 2000.
5. ELETROBRAS, 2014. Manual de gestão de resíduos perigosos. 2014. Disponível em: <www.eletrabrasalagoas.com/.../PRODUTO_6_ELETROBRAS_REVISADO_01_12.pdf>. Acesso em: Maio, 2017.
6. EPELBAUM, M. A influência da gestão ambiental na competitividade e no sucesso industrial. São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-02072004-190334/en.php>>. Acesso em: Maio, 2017.
7. FONSECA, J. C. L da. Manual para Gerenciamento de Resíduos Perigosos. São Paulo, 2009. Disponível em: www.sorocaba.unesp.br/Home/CIPA/Manual_de_Residuos_Perigosos.pdf. Acesso em: Maio, 2017.
8. MAZZER, C., CAVALCANTI, O., A., Introdução à gestão ambiental de resíduos. Infarma, v.16,nº11-12, 2004. Disponível em: <www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/77/i04-aintroducao.pdf>. Acesso em: Maio, 2017.

9. MONTENEGRO, P. M. Análise para o aceite de resíduos para co-processamento em fornos de clínquer. Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <www.smarh.eng.ufmg.br/defesas/283M.PDF>. Acesso em: Maio, 2017.
10. SOLEDADE, M das. G. M; NPRÁVNIK FILHO, L. A. F. K; SANTOS, J. N; SILVA, M de. A. M da. ISO 14001 e a gestão ambiental: uma reflexão das práticas ambientais corporativas. Curitiba, 2007. Disponível em: <http://docplayer.com.br/12907067-Iso-14000-e-a-gestao-ambiental-uma-reflexao-das-praticas-ambientais-corporativas.html>. Acesso em: Maio, 2017.