UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CECILIA GABRIELLE SOUZA RABELO

A REGULAMENTAÇÃO DA ATIVIDADE DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PROVENIENTES DE SERVIÇOS DE SAÚDE: O COPROCESSAMENTO É VIÁVEL?

CURITIBA
2016

Cecília Gabrielle Souza Rabelo

A REGULAMENTAÇÃO DA ATIVIDADE DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PROVENIENTES DE SERVIÇOS DE SAÚDE: O COPROCESSAMENTO É VIÁVEL?

Trabalho apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Direito Ambiental do curso de Pós-graduação em Direito Ambiental Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Professora Dra. Ana Maria Jara Botton Faria
Co-orientador: Professor Dr. Saulo Karvat

.

CURITIBA
2016

Dedico este trabalho a todos que buscam soluções ambientalmente adequadas ao tratamento de resíduos sólidos no Brasil, tarefa árdua e burocrática, mas gratificante.

RESUMO

A geração de resíduos no Brasil e no mundo é expressiva, e é igualmente reconhecida, hoje, a necessidade de trata-los adequadamente. O atual cenário ambiental clama por tecnologias sustentáveis menos impactantes. A Lei nº 12.305/2010, ao colocar que o plano estadual de resíduos sólidos deve estabelecer metas para a eliminação e recuperação de lixões, pressionou os Estados-membros para adequarem o processo de gestão integrada de resíduos sólidos. Nesse sentido, a Política Nacional de Resíduos Sólidos trouxe a necessidade de implementação de novas tecnologias, menos agressivas ao meio ambiente, para tratar adequadamente os resíduos. A valorização energética torna-se, nesse ínterim, uma opção viável ambientalmente e competitiva economicamente. Tal tecnologia consiste na utilização de resíduos com potencial energético, triturados e homogeneizados, para servir de combustível para fornos de fabricação de cimento, no que se denomina coprocessamento. Os resíduos provenientes de serviços de saúde, em razão de suas características biológicas, podem ser submetidos ao referido tratamento? O trabalho fará uma abordagem sobre a regulamentação do tema no Brasil, buscando verificar se o coprocesssamento é uma solução viável.

.

Palavras-chave: Resíduos. Valorização Energética. Meio Ambiente. Coprocessamento. Serviço de Saúde.

ABSTRACT

Waste production in Brazil and the world is significant, and is also recognized today, the need to treat them properly. The current environmental scenario calls for less impactful sustainable technologies. The Law 12.305/2010, when the state plan for solid waste make a deal and goals for the disposal and recovery of waste dumps, pressed the United States to suit the process of integrated management of solid waste. In this sense, the National Solid Waste Policy brought the need to implement new technologies, less harmful to the environment, to properly treat the waste. Energy recovery becomes, in the meantime, an environmentally viable and economically competitive option. Such technology is the use of waste energy potential, crushed and homogenized to serve as fuel for manufacturing cement kilns, in what is called coprocessor. Waste from health services, because of their biological characteristics, can be undergo to similar treatment? The work will make an approach on the issue of regulation in Brazil , seeking to verify if coprocessing is a viable solution.

Key Words: Waste, energy recovery, environment, coprocessor, health service.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Fluxograma classificatório de Resíduos Sólidos Segundo a NBR 10004/2004 …… 23

FIGURA 2 - Ordem de Prioridade na Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos …… 24

FIGURA 3 - Triturador Automático desenvolvido pela empresa Tecsan……... 28

FIGURA 4 - Classificação dos Resíduos de Serviços de Saúde ……...32

FIGURA 5 - Fluxograma de Geração até Disposição Final dos Resíduos……... 36

LISTA DE ABREVIATURAS E/OU SIGLAS

ABNT -	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CECA -	Comissão Estadual de Controle Ambiental
CNEN -	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CONAMA -	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM -	Conselho Estadual de Política Ambiental
DN -	Deliberação Normativa
FEAM -	Fundação Estadual do Meio Ambiente
FEMA -	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
INEA -	Instituto Nacional do Meio Ambiente
NBR -	Norma Brasileira aprovada pela ABNT
PGRSS -	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde
PNRS -	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RSS -	Resíduos de Serviços de Saúde
SISNAMA -	Sistema Nacional do Meio Ambiente
TAC -	Termo de Ajustamento de Conduta
UTRSS -	Unidade de Transferencia de Resíduos de Serviços de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 7
2 OBJETIVOS 9
2.1 Objetivo Geral 9
2.2 Objetivos Específicos 9
3 MATERIAL E MÉTODOS 10
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 11
4.1 A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS 11
4.2 Tratamento adequado dos resíduos: importância e consequências ... 14
4.3 Os resíduos sólidos e suas classificações 20
4.4.1 Blendagem e coprocessamento de resíduos no Brasil 27
4.5 Resíduos de Serviços de Saúde 31
4.6 O tratamento dos resíduos de saúde no Estado de Minas Gerais 33
4.7 O tratamento dos resíduos de saúde no Estado do Rio de Janeiro 36
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS: A viabilidade e a possibilidade de tratamento de resíduos de saúde pela tecnologia de co-processamento 40
REFERÊNCIAS CONSULTADAS 43
ANEXO 45

1 INTRODUÇÃO

O aumento populacional, os avanços tecnológicos, a industrialização e o consumo cada vez mais exacerbado romperam com o ciclo natural de decomposição, pelo qual o resto não aproveitado de comida, folhas, materiais orgânicos, entre outros, pudessem se transformar, por milhões de microrganismos presentes no solo e no meio ambiente, em matéria orgânica.

A máxima tão conhecida de LAVOISIER, Antoine Laurent (1964) – Na Natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma – já não pode ser aplicada substancialmente para os tempos modernos, vez que a maioria dos resíduos gerados pelo ser humano não pode seguir o caminho da decomposição natural, tais como lixos hospitalares, eletrônicos, químicos, radioativos, industriais, entre outros. Esses tipos de lixo não podem ter o mesmo tratamento, para fins de coleta ou disposição final, dos lixos orgânicos e parte do lixo urbano gerado diariamente pela população.

Entretanto, o que se vê na maioria das vezes é o descarte incorreto para cada tipo de resíduo.

A maior parte dos problemas ambientais hodiernos é parcialmente atribuída à complexidade dos processos industriais utilizados pelo homem e a destinação dos resíduos deles gerados, de forma que foi necessário estabelecer diretrizes e regras para o gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil.

Após 21 anos de tramitação no Congresso Nacional, a Lei Federal nº 12.305 foi finalmente sancionada em agosto de 2010, dando origem à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A finalidade principal desta lei foi alertar para a forma de destinação dos resíduos sólidos, dos hábitos relacionados à produção e o consumo, dispondo sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos. Ademais, define as responsabilidades dos geradores dos resíduos e do Poder Público como agente fiscalizador e regulador do processo, assim como os instrumentos econômicos aplicáveis.

Entre os maiores problemas para disposição final de resíduos sólidos, estão aqueles provenientes dos serviços de saúde (RSS), descartados por

hospitais, farmácias, clínicas veterinárias (algodão, seringas, agulhas, restos de remédios, luvas, curativos, sangue coagulado, órgãos e tecidos removidos, meios de cultura e animais utilizados em testes, resina sintética, filmes fotográficos de raios X, etc.). Em função de suas características, merecem um cuidado especial em seu acondicionamento, manipulação e disposição final.

A utilização de um sistema único para lidar com todos os tipos de resíduos ainda hoje é percebida no Brasil, o que na maioria das vezes resulta no tratamento de diferentes tipos de resíduos como se fossem lixo comum, dispensado os cuidados especiais que devem ser observados principalmente aos resíduos infectantes.

Apesar da comprovação lógica de que a mistura de resíduos infectantes tornam a totalidade dos demais resíduos também infectados, impossibilitando sua reutilização e reciclagem, ainda é uma prática comum. A inobservância do tratamento e destinação correta dos resíduos acaba por gerar uma cadeia negativa, chegando a causar impactos diretos ao meio ambiente e até mesmo à saúde humana. A destinação final dos resíduos pode, mesmo quando realizada de forma adequada, gerar efeitos negativos, os quais podem ser definidos como externalidades do processo. Nesse contexto, alternativas menos impactantes de tratamento são sempre bem-vindas, de modo que os estudos devem ser voltados ao encontro de tecnologias mais limpas e eficientes à disposição dos resíduos sólidos.

Cada setor da saúde possui suas peculiaridades, e, portanto, geram resíduos diferentes, devendo-se observar para cada qual o tratamento adequado para sua disposição final. O que se propõe é verificar a possibilidade e viabilidade de disposição final dos resíduos de serviços de saúde por meio da valorização energética para o coprocessamento, como alternativa à disposição em Aterros Sanitários, o que, a princípio, é um procedimento menos impactante ao meio ambiente, e consequentemente menos danoso à saúde humana e menos suscetível a gerar externalidades negativas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar a regulamentação do tratamento dos resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde por meio da tecnologia de valorização energética para coprocessamento no Brasil, para verificar sua viabilidade como solução ambientalmente adequada.

2.2 Objetivos Específicos

a. Demonstrar a importância do tratamento adequado de resíduos para o meio ambiente e a sociedade, explanando sobre a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

b. Analisar a legislação existente para o tratamento adequado de resíduos no Brasil, sobretudo no que diz respeito aos resíduos de serviços de saúde, enfatizando o contexto e importância da criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

c. Explicar sobre a tecnologia de valorização energética de resíduos e sua regulamentação no Brasil, sobretudo nos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, sobre o tratamento dos resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde por meio da tecnologia valorização energética para coprocessamento, para verificar sua viabilidade como solução ambientalmente adequada.

.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada será a pesquisa bibliográfica, bem como o método de procedimento científico, cuja análise será descritiva. Será analisada a regulamentação da valorização energética de resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde no Brasil e especificamente nos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, de uma forma comparativa. Serão ainda analisados exemplos concretos, para evidenciar na prática como a matéria vem sendo tratada.

A pesquisa bibliográfica propiciará a análise e interpretação das contribuições teóricas e a consequente reflexão e crítica pessoal sobre o tema proposto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS

Os resíduos sólidos, ao longo dos anos, se transformaram em um problema de caráter ambiental, social e econômico. A constituição da sociedade moderna, o sedentarismo, a construção de moradia fixa, o aumento populacional e do consumo tornaram a produção de resíduos inutilizados cada vez maior na sociedade, com crescimento gradativamente superior ao crescimento populacional. A preocupação com a produção desordenada de resíduos sólidos demorou algum tempo até ser encarada como um fator social que necessitasse regulamentação.

Com a publicação da Lei nº 12.305 em 2010[1], após 21 anos de tramitação no Congresso Nacional[2], foi instituída a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS). Essa norma trouxe inovações significativas, tais como o conceito da logística reversa e dos acordos setoriais, diretrizes para o gerenciamento de resíduos sólidos sob a figura dos Planos de Resíduos como um instrumento de planejamento para o setor, incluindo os perigosos, as responsabilidades dos geradores e do Poder Público e os instrumentos econômicos aplicáveis. Ainda, contribuiu sensivelmente no que diz respeito à conscientização no processo de produção e consumo social.

Todos devem observância aos princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, em cooperação com os demais entes federativos, pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos, não havendo hipótese de escusa para seu não cumprimento.

Os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos são estabelecidos com base em princípios norteadores do direito administrativo, quais sejam: o da razoabilidade e o da proporcionalidade, de modo que o artigo 6° da referida lei trouxe um rol exemplificativo a ser observado.

---

[1] BRASIL. Lei N° 12.305, de 02 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 29 jun. 2016.

[2] BRASIL. Guia para Elaboração de Gestão de Resíduos Sólidos. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em 29 jun. 2016, p. 27.

É notável a preocupação do legislador em compartilhar a responsabilidade de cuidado com o meio ambiente, delegando a fiscalização e contenção da degradação às “diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais seguimentos da sociedade”. Isto é, não há limite fiscalizatório entre os sujeitos para a realização dos objetivos da PNRS.

Previu ainda, além da possibilidade sancionatória aos degradadores ambientais, a compensação financeira pelas práticas protecionistas realizadas em favor do meio ambiente aos seus respectivos atores.

Tratando-se de uma Lei Federal, abrange as diversidades locais e regionais de todo o território brasileiro, compreendendo os direitos sociais e as especificidades culturais de cada localidade. Portanto, acabam por compor os elementos estruturantes do Princípio da Dignidade da Pessoa Humana, esculpido no bojo da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988[3]. Dessa forma, os direitos decorrentes da Política ora em análise encontram-se inseridos dentre os denominados direitos da terceira dimensão, os quais são analisados sob a ótica dos direitos difusos. Nesse sentido, não há possibilidade de distinção individual para sua aplicabilidade, sendo necessária, portanto, a observância do território como um todo.

Com o propósito tão somente de ilustrar o que se traz à baila, insta acarretar o pujante entendimento explicitado pelo Ministro Celso de Mello, ao apreciar a Ação Direta de Inconstitucionalidade n°. 1.856/RJ, em especial quando destaca:

> Cabe assinalar, Senhor Presidente, que os direitos de terceira geração (ou de novíssima dimensão), que materializam poderes de titularidade coletiva atribuídos, genericamente, e de modo difuso, a todos os integrantes dos agrupamentos sociais, consagram o princípio da solidariedade e constituem, por isso mesmo, ao lado dos denominados direitos de quarta geração (como o direito ao desenvolvimento e o direito à paz), um momento importante no processo de expansão e reconhecimento dos direitos humanos, qualificados estes, enquanto valores fundamentais indisponíveis, como prerrogativas impregnadas de uma natureza essencialmente inexaurível.[4]

---

[3] BRASIL. Constituição (1988). Constituição (da) República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 29 jun. 2016.

[4] BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Acórdão proferido em Ação Direta de Inconstitucionalidade N° 1.856/RJ. Ação Direta De Inconstitucionalidade - Briga de galos (Lei Fluminense Nº 2.895/98) - Legislação Estadual que, pertinente a exposições e a competições entre aves das raças combatentes, favorece essa prática criminosa - Diploma Legislativo que estimula o cometimento de atos de crueldade contra galos de briga - Crime Ambiental (Lei Nº

Andou bem o legislador em estabelecer possibilidade de modulação da aplicação legal por meio deste dispositivo. Desinteressado em medir forças dos princípios protetivos, seja ambiental ou social, verificou-se a necessidade de reconhecer a dispensa necessária de trato social a cada regionalidade do país, devendo ser reconhecido que em alguns casos, fatores econômicos regionais impendem a aplicação das medidas previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Nas balizas dos princípios do artigo anteriormente citado, se estabeleceram os objetivos da PNRS, dispostos no artigo 7º da Lei nº 12.305 em 2010.

Para efetivação dos objetivos destacados, foi necessário o estabelecimento de instrumentos efetivos para a realização precisa de cada um deles, conforme é elencado no artigo 8° da Lei. Cabe destacar e dar a relevância que merece ao inciso I, que prevê a criação de um Plano Nacional de Resíduos Sólidos, sem, entretanto, diminuir a importância dos outros instrumentos legislativos previstos.

Com a criação de um Comitê Interministerial, conforme estabelecido no Decreto nº. 7.404/2010, foi possível criar o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que passou a viger em 2012, num amplo processo de mobilização e participação social, previsto para duração de 20 anos, com atualização a cada 4 anos.

A Lei nº 12.305/10 previu a partir do seu artigo 14 a criação de Planos para normatizar a competência e o gerenciamento dos Resíduos Sólidos.

A criação de gestões compartilhadas dos resíduos sólidos viabiliza maior controle não somente do atendimento dos princípios da PNRS, como também dos objetivos principais. A descentralização e compartilhamento de

---

9.605/98, ART. 32) - Meio Ambiente - Direito à preservação de sua integridade (CF, Art. 225) - prerrogativa qualificada por seu caráter de meta individualidade - Direito de terceira geração (ou de novíssima dimensão) que consagra o postulado da solidariedade - Proteção constitucional da fauna (CF, Art. 225, § 1º, VII) - Descaracterização da briga de galo como manifestação cultural - Reconhecimento da inconstitucionalidade da Lei Estadual impugnada - Ação Direta procedente. Legislação Estadual que autoriza a realização de exposições e competições entre aves das raças combatentes - Norma que institucionaliza a prática de crueldade contra a fauna – Inconstitucionalidade. . Órgão Julgador: Tribunal Pleno. Relator: Ministro Celso de Mello. Julgado em 26 mai. 2011. Disponível em: <www.stf.jus.br>. Acesso em 29 jun. 2016.

responsabilidade e competência, por meio dos Planos, possibilita maior interação com os entes públicos e seus atores.

Ao instrumentalizar as formas pelas quais se atingirá os objetivos propostos pela lei da PNRS, surgiram várias outras normas decorrentes dos instrumentos propostos pelo o artigo 8º da Lei nº 12.305/2010.

A importância da criação da lei da PNRS, bem como de seus instrumentos, reflete na imposição aos agentes degradantes da obrigação de racionalizar os desgastes ambientais, sujeitando-os a ações governamentais voltadas a manutenção do equilíbrio ecológico, a fim de assegurar e proteger o meio ambiente como bem coletivo, possibilitando apenas a intervenção mínima necessária para continuidade das atividades. Tudo isso gera, não só aos agentes obrigados à garantia do meio ambiente, mas em toda sociedade que recebe sensorialmente o reflexo das mudanças, o dever de proteção e preservação do meio ambiente, aderindo ao proposto pela a lei como uma forma de conscientização.

4.2 Tratamento adequado dos resíduos: importância e consequências

A destinação e tratamento dos resíduos sólidos devem observar, dentre outras, a principal legislação correspondente e já devidamente apresentada acima, a Lei nº 12.305/10, que em seu artigo 3°, VII, define como ambientalmente adequada a destinação final dos resíduos que se faz por meio da reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação, aproveitamento energético ou outras admitidas pelo Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), buscando evitar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

Observa-se que o termo “adequada”, para se referir a destinação final dos resíduos sólidos, pode ser compreendido pela reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação, entre outras adjacências apontadas alhures. Tais medidas devem observar o tipo de resíduo sólido a ser descartado, bem como suas peculiaridades de descarte especificadas na própria legislação e no licenciamento, o que será explanado de forma mais precisa em tópico próprio.

O inciso VIII deste mesmo artigo, de igual forma, tratou de citar a disposição final que deve ser observada, considerando como adequado o tratamento dos resíduos sólidos pela distribuição ordenada em aterros, desde

que observadas as normas específicas com o fito de evitar risco à saúde populacional, à segurança, e a minimização dos impactos ambientais adversos que podem ser notados em outros meios de disposição, por consequência, considerados inadequados.

Com a entrada em vigor da PNRS, a observância das adequações antes demonstradas passou a ser impositiva, não havendo, portanto, a possibilidade de destinação e disposição final dos resíduos de forma a bem entender das empresas, hospitais e dos próprios entes públicos.

Os aterros mencionados nos dispositivos acima não se confundem com os “lixões”, como foi praticado durante anos. Para o funcionamento regular dos aterros sanitários devem ser observados o processo, o tratamento, o isolamento e outras medidas técnicas necessárias para a adequada composição dos produtos, respeitando o ciclo das matérias orgânicas, resíduos e rejeitos.

Conhecer a diferença entre cada tipo de rejeito é importante para definir seu destino correto, evitando com que certos tipos de materiais entrem em contato com o solo ou meio ambiente de forma inadequada, podendo causar contaminação, da qual decorre uma série de consequências catastróficas à saúde humana e à natureza.

As consequências do enorme volume de lixo produzido pela sociedade moderna, quando depositado em locais adversos, são percebidas por vezes com a contaminação do solo, ar e água, proliferação de vetores de doenças, entupimento de rede de drenagem urbana, enchentes, entre outras.

A diferenciação dos materiais descartados depende necessariamente de uma educação ambiental mais difundida na sociedade, que, quase sempre, desconhece as medidas que devem ser tomadas para evitar que consequências como as apontadas se tornem menos frequentes. Tais fatos podem ser verificados por simples gestos, desde o depósito incorreto nos coletores de resíduos recicláveis até a destinação incorreta dos resíduos de grandes indústrias e hospitais.

Importante lembrar que o legislador inclui a educação ambiental como instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Com efeito, segundo o art. 77, *caput*, do Decreto 7.404/2010, a educação ambiental, no contexto da PNRS “tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos

comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos". Para tanto, o Poder Público deve promover, incentivar, realizar e desenvolver atividades de caráter educativo e pedagógico, voltadas à conscientização da população sobre a produção e consumo sustentável, enfatizando a importância da minimização da geração de resíduos sólidos, bem como de seu tratamento e disposição final adequados.

Além da educação ambiental, que é um dever do Poder Público, este pode adotar outras medidas para fomentar o desenvolvimento de pesquisas voltadas à estruturação, desenvolvimento e melhoria do sistema de gestão dos resíduos sólidos. Tratam-se dos incentivos fiscais, financeiros e creditícios, dentre outros previstos no art. 80 do Decreto 7.404/2010, os quais podem ser instituídos pela União, Estados, Distrito Feral e Municípios. Tais medidas certamente contribuem para a eficácia na obtenção de resultados positivos nos processos produtivos e de reaproveitamento e tratamento dos resíduos.

A educação ambiental e todas as medidas de incentivo às melhorias na gestão de resíduos sólidos não são fatores puramente relacionados à preocupação com o meio ambiente em si, mas tornam-se importantes também quando pensado que existe um sistema de responsabilidade pela geração e gerenciamento de resíduos sólidos. Tal responsabilidade atinge cumulativamente a esfera civil, penal e administrativa, e alcança, indistintamente, geradores, gerenciadores e todas aquelas pessoas, físicas ou jurídicas, que, por força de lei, são obrigadas a elaborar e obter aprovação no órgão ambiental competente, um plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

De tal sorte, a Lei nº 12.305/2010, em seu art. 3º, incisos IX e X, define quem são os geradores de resíduos sólidos e o que é o gerenciamento dos resíduos sólidos. Os geradores incluem toda pessoa, física ou jurídica, de natureza pública ou privada, que gera resíduos sólidos, ainda que somente pelo consumo. O gerenciamento de resíduos sólidos abrange todas as etapas pelas quais o resíduo passa até chegar à disposição final, a começar pela coleta, transporte, transbordo e tratamento.

Da mesma forma, o art. 20[5] da mesma lei define quem são os sujeitos que possuem o dever de elaborar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Tais dispositivos permitem identificar todas as pessoas que detém responsabilidade no processo.

Não obstante, conforme dispõe o art. 27, § 1º da Lei em referência, o fato de as pessoas obrigadas à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos contratarem os "serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos".

A Constituição da República, no artigo 225, § 3º, estabelece a responsabilização do agente causador de dano ambiental, que pode alcanças qualquer pessoa física ou jurídica.

O mandamento constitucional é bastante claro ao estabelecer uma tríplice reação sancionatória do Poder Público diante de uma infração ambiental; haverá consequências em âmbito penal, administrativo e também civil, por meio da reparação dos danos. A legislação infraconstitucional trata pormenorizadamente as consequências dos atos lesivos ao ambiente em cada esfera.

---

[5] Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:
I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas "e", "f", "g" e "k" do inciso I do art. 13;
II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
a) gerem resíduos perigosos;
b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;
IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea "j" do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;
V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.
Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título, serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

Em consonância com a Constituição da República, a Lei nº 12.305/2010 impõe, em seu artigo 51, a responsabilização pelos danos causados em razão da inobservância dos preceitos legais acerca da PNRS.

Assim é que, ao causador do dano, seja ele gerador, gerenciador ou pessoa a quem a lei impõe a obrigação de instituir um plano de gerenciamento de resíduos, serão impostas sanções penais e administrativas, além da responsabilidade cível de reparar o prejuízo ambiental. Importante lembrar que os crimes ambientais são tratados pela Lei nº 9.605/1998, regulado pelo Decreto 6.514/2008, com infrações acrescentadas pelo Decreto 7.404/2010. Não obstante não esteja a conduta lesiva prevista em norma, a responsabilização, ainda que de reparar o dano, permanece.

Ademais, vale a pena ressaltar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, termo definido pela Lei nº 12.305/2010, em seu art. 3º, XVII, como um conjunto de atribuições individualizadas a toda pessoa que fabrica, importa, comercializa, distribui, consome, ou maneja resíduos sólidos, a fim de reduzir os resíduos e rejeitos gerados e os impactos daí decorrentes ao meio ambiente e à saúde humana.

Por sua vez, o ciclo de vida do produto vem a ser a *"*série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final*"* (art. 3º, V, Lei nº 12.305/2010).

Referida responsabilidade é instituída pela Lei nº 12.305/2010 nos artigos 30 a 36, os quais determinam os objetivos e o alcance da responsabilização de cada sujeito.

De se notar que os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos compartilham a responsabilidade por todas as etapas do processo pelo qual o produto passa, desde sua fabricação à sua disposição final. Como bem ressalta o professor Édis Milaré,

> Nunca é demais frisar: o ciclo de vida do produto, na forma da lei, termina com a sua disposição final, isto é, apenas com a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. Ou seja, somente encerra o ciclo de vida de um produto quando dele resultar

> um resíduo sólido não passível de tratamento ou recuperação, sendo a única possibilidade restante a disposição final ambientalmente adequada.
> A contrario sensu, significa dizer que as hipóteses de destinação final ambientalmente adequada – que compreende a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações regularmente admitidas (à exceção da disposição final) – não encerram o ciclo de vida do produto.[6]

Mesmo com o encerramento do ciclo de vida do produto pela disposição final do rejeito em aterro sanitário, a responsabilidade por eventual dano que esse produto possa causar mesmo depois de aterrado, permanece para o gerador. É o que se depreende de todo o arcabouço normativo ambiental. Além do mais, algumas leis Estaduais são bem claras quanto ao assunto, como se observa na Lei nº 3007, de 9 de julho de 1998, que dispõe sobre o transporte, armazenamento e queima de resíduos tóxicos no Estado do Rio de Janeiro, conforme abaixo:

> Art. 2º - Compete ao gerador, bem como aos manipuladores secundários, em qualquer estágio, a responsabilidade pelos resíduos, de modo que sejam processados, transportados e manipulados, em condições que não constituam perigo imediato ou potencial para a saúde humana, ao equilíbrio ecológico das espécies e ao bem estar público, nem causem prejuízos ao meio ambiente.

Nesse sentido, o gerador continua sendo responsável pelo lixo que produz mesmo após sua disposição final. Ainda na mesma lei, o art. 4º [7] frisa a responsabilidade do gerador.

O art. 5º da lei em comento ainda é mais específico ao dispor que mesmo a terceirização dos serviços não isenta de responsabilidade o gerador dos resíduos:

Na mesma linha, o Estado do Paraná, por meio da Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999, em seu artigo 18[8], estabelece a responsabilidade do gerador em todas as etapas do processamento do resíduo.

---

[6] MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente***:* A Gestão Ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário*.* 7ª Edição. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011. P. 895.

[7] Art. 4º - Compete ao gerador a responsabilidade pelos resíduos produzidos, compreendendo as etapas de acondicionamento, coleta, armazenamento, tratamento e destinação final.

[8] Art. 18. A responsabilidade pela execução de medidas para prevenir e/ou corrigir a poluição e/ou contaminação do meio ambiente decorrente de derramamento, vazamento, lançamento e/ou disposição inadequada de resíduos sólidos é:
I - da atividade geradora dos resíduos, quando a poluição e/ou contaminação originar-se ou ocorrer em suas instalações;

Por todo o exposto, percebe-se a importância do tratamento e disposição final ambientalmente adequados dos resíduos sólidos, a fim de evitar, além da contaminação ambiental do solo, água e ar, e danos à saúde pública, a incidência de penalidades decorrentes dos danos que o tratamento e disposição inadequados dos rejeitos pode ocorrer aos geradores e todos os participantes do ciclo de vida dos produtos e bens de consumo.

4.3 Os resíduos sólidos e suas classificações

A definição de resíduos sólidos está no artigo 3º, XVI da Lei nº 12.305/2010, dentre as dezenove definições que estruturam a sistemática para a gestão de resíduos sólidos no Brasil, como qualquer material descartado resultante da atividade humana, seja em estado sólido ou semissólido, ou gases contidos em recipientes e líquidos que não podem ser lançados na rede pública de esgoto ou em curso d'água, ou que para isso exigem soluções técnicas e economicamente inviáveis em face de outras tecnologias disponíveis.

Depreende-se da definição trazida pela lei que todo material descartado em virtude das atividades sociais humanas é definido como resíduo sólido, independente da razão do descarte, seja pela deterioração da matéria ou simplesmente pela vontade do indivíduo. Tal compreensão sugere que o fato mais relevante para a produção de lixo é, não surpreendentemente, o consumo humano, sobretudo de objetos supérfluos e desnecessários.

> Tendo presente que um dos postulados da lei consiste na redução do descarte de resíduos e que isso pressupõe a revisão e a redução dos padrões de consumo da sociedade, é possível admitir que o descarte de resíduos sólidos pressupõe o esgotamento das características preponderantes da matéria, substância, objeto ou bem, de forma a torna-los inservíveis para a finalidade para a qual foram concebidos.

II - da atividade geradora de resíduos e da atividade transportadora, solidariamente, quando a poluição e/ou contaminação originar-se ou ocorrer durante o transporte;
III - da atividade geradora dos resíduos e da atividade executora de acondicionamento, de, tratamento e/ou de disposição final dos resíduos, solidariamente, quando a poluição e/ou contaminação ocorrer no local de acondicionamento, de tratamento e/ou de disposição final.

> É o exemplo das pilhas e baterias, dos alimentos, dos resíduos de poda de árvores e varrições, de embalagens, etc.[9]

Ainda, possível perceber que os resíduos sólidos abrangem também substâncias no estado sólido e semissólido, bem como gases em recipientes e líquidos cujas especificidades tornam inviável o seu lançamento em esgotos ou cursos d´agua ou que exijam, para tal, técnicas onerosas, inexequíveis economicamente, sendo mais vantajoso utilizar outras tecnologias disponíveis.

A forma adequada de destinação ou disposição dos resíduos sólidos é definida em regulamentação própria a depender do tipo de material, substância, objeto ou bem a ser descartado. Para melhor identificação dos resíduos a fim de dar a destinação correta, a Lei nº 12.305/2010 os classifica quanto à origem e quanto à periculosidade.

Quanto à origem, os resíduos podem ser domiciliares, de limpeza urbana, sólidos urbanos, de estabelecimentos comerciais, dos serviços públicos de saneamento básico, industriais, de serviços de saúde, da construção civil, agropastoris, de serviços de transportes, e de mineração.

Os resíduos de serviços de saúde são definidos pela alínea g do artigo 12 da referida Lei, como aqueles gerados nos serviços de saúde conforme definidos pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária.

Quanto à periculosidade, os resíduos sólidos podem ser perigosos ou não perigosos, sendo que os perigosos são aqueles que possuem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentando risco à saúde pública ou ao meio ambiente.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) revisou, em 2004, a NBR nº 10004[10], originariamente elaborada em 1987, visando aperfeiçoar a classificação dos resíduos sólidos, e assim fornecer subsídios para o gerenciamento de resíduos sólidos, ao mesmo tempo em que desvincula a classificação dos resíduos em relação apenas a sua disposição final.

---

[9] MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente:** A Gestão Ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário. 7ª Edição. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011. P. 862.

[10] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004. 71 p.

A norma supracitada estabelece os critérios de classificação e os códigos para identificação dos resíduos de acordo com suas características. Contém 07 anexos, que vão da letra A até a letra G.

A classificação dos resíduos envolve a identificação ou atividade que lhes originou, seus constituintes e características, que serão comparados com a listagem de substancias que impactam a saúde e o meio ambiente. Tais informações devem integrar os laudos de classificação dos resíduos, documento técnico que subsidia a identificação de cada resíduo.

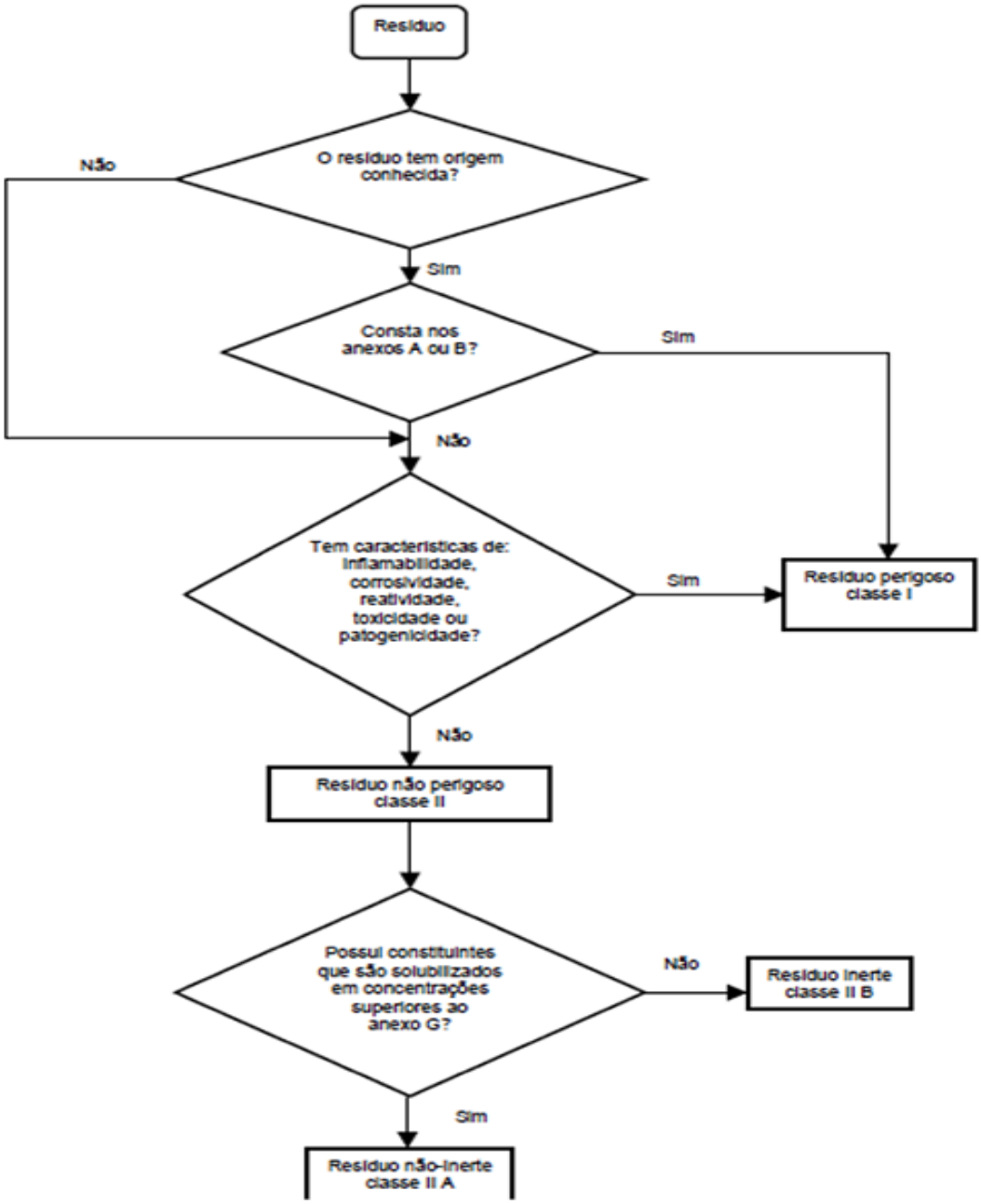
A NBR 100004/2004, classifica os resíduos perigosos como “classe I” e os resíduos não perigosos como “classe II”. Os resíduos classe II são subdivididos em A – não inertes, e B – inertes[11].

Para cada classe de resíduo a norma elenca e conceitua uma série de características para categorização, as quais, em sua maioria, só podem ser definidas por meio de criteriosa análise técnica por profissionais da área técnica correspondente.

O esquema abaixo, integrante da própria NBR 10004/2004, permite o entendimento geral de como ocorre a classificação dos resíduos em classe I, classe II A ou classe II B:

Figura 1 – Fluxograma classificatório de Resíduos Sólidos segundo a NBR 10004/2004

[11] A identificação da NBR 10004 considera a origem do processo de geração, características e constituintes e os impactos causados no meio ambiente e na saúde através destes constituintes
RESÍDUOS CLASSE I – PERIGOSOS: São os resíduos que apresentam periculosidade em sua composição, podendo classificar-se em: Inflamáveis, Corrosivos, Reativos, Tóxicos ou Patogênicos. Exemplos: Lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias e resíduos contaminados produtos químicos.
RESÍDUOS CLASSE II A – NÃO INERTES: Podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Exemplos: Restos de alimentos, podas, Gesso, etc.
RESÍDUOS CLASSE II B – INERTES: aqueles que não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. Exemplos: Entulho, concreto, tijolo, vidro, etc.



Fonte: Gaia Ambiental [12]

Assim, a classificação dos resíduos deve seguir as normas acima expostas. O presente trabalho aprofundará tão somente nos resíduos de serviços de saúde, os quais, a depender de suas propriedades e características, podem se enquadrar como resíduos classe I, classe II A ou classe II B; e para cada qual haverá uma forma adequada para tratamento e disposição final, como será demonstrado.

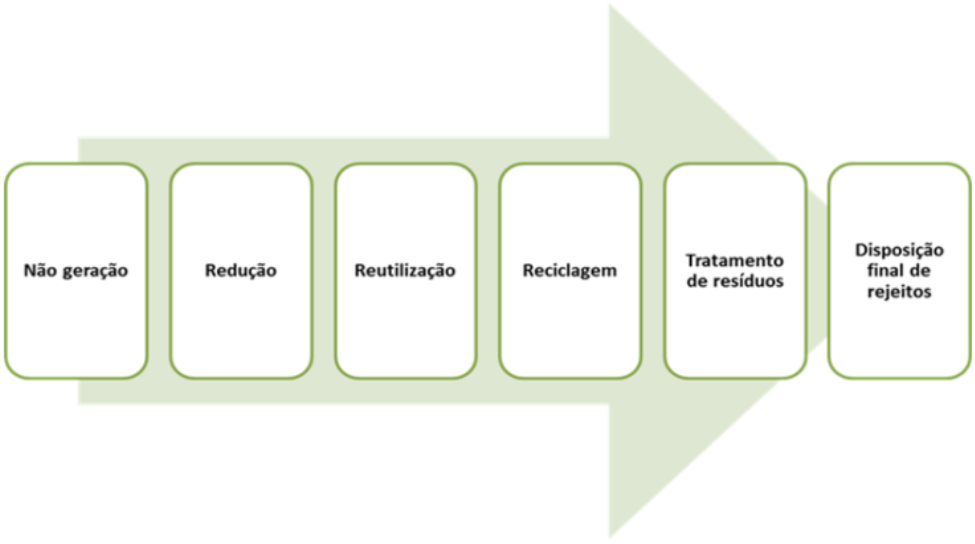
4.4 Algumas tecnologias ambientalmente adequadas para o tratamento de resíduos sólidos no Brasil

Infelizmente ainda existem muitos lixões a céu aberto no Brasil, em sua maioria implantados e gerenciados pelo próprio Poder Público. Embora as formas de destinação e disposição final de resíduos estejam evoluindo de forma a não danificar o meio ambiente, os efeitos negativos dos lixões já consolidou prejuízos irreversíveis ao planeta.

A partir de 2010, com a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil, foram determinadas ações como a extinção e recuperação dos lixões dos municípios brasileiros, substituindo-os por aterros sanitários, além da determinação de metas para utilização de meios alternativos para tratamento dos resíduos sólidos, tais como reciclagem, reutilização, compostagem, entre outros.

O artigo 9º da Lei nº 12.305/2010 estabelece uma ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, que pode ser esquematizada conforme abaixo:

Figura 2 – Ordem de Prioridade na Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos



[12] GAIA AMBIENTAL – classificação de resíduos de acordo com NBR 100042004 Disponível em: < http://www.gaiambiental.com.br/servicos/meio-ambiente/classificacao-de-residuos-de-acordo-nbr-100042004>. Acesso em 12 ago. 2016.

Fonte: EnCiclo[13]

Abaixo, breve explanação sobre algumas das formas de tratamento de resíduos sólidos, bem como sobre a forma de disposição final de rejeitos, que ocorre em aterros sanitários, finalizando com o aprofundamento daquela que é objeto do presente trabalho: coprocessamento.

A reciclagem envolve o reprocessamento e produção de novos materiais. Nesse sentido, o resíduo é inserido em um novo ciclo de produção, retornando ao mercado como um produto novo para consumo. De acordo com a Lei nº 12.305/2010, a reciclagem é definida como um processo de transformação do resíduo em suas propriedades físicas, químicas e biológicas, resultando em novo produto.

A reutilização, por sua vez, não se confunde com a reciclagem, pois não envolve o reprocessamento do material, mas seu aproveitamento na mesma ou em outras possibilidades de uso. O produto destinado à reutilização não passa por nenhuma transformação, mas tão somente é utilizado em sua forma original para a mesma ou uma nova finalidade.

A compostagem permite a utilização de resíduos orgânicos como adubo, ao transformá-lo em insumo para o solo, possibilitando a destinação adequada de pelo menos metade do lixo doméstico, tratando-se, pois, de um

> (...)
> processo biológico em que os microrganismos transformam a matéria orgânica, como estrume, folhas, papel e restos de comida, num material semelhante ao solo, a que se chama composto, e que pode ser utilizado como adubo.[14]

A Dessorção Térmica, por sua vez,

> (...) é um processo que tem o objetivo de tratar solos contaminados com hidrocarbonetos tais como gasolina, óleo diesel, óleo combustível, querosene, entre outros, reduzindo ou eliminando sua

13 ENCICLO – PNRS e o ciclo da vida dos produtos. Disponível em: http://blog.enciclo.com.br/pnrs-e-o-ciclo-de-vida-dos-produtos/. acesso em 08 ago. 2016.

14 Como funciona a compostagem: faça uma composteira. Disponível em <http://www.ib.usp.br/coletaseletiva/saudecoletiva/compostagem.htm>. Acesso em 08 ago. 2016.

> concentração a níveis que permitam a disposição do solo em seu local de origem ou em uma nova utilização[15].

A incineração pode ser definida como

> (...) um processo de decomposição térmica, onde há redução de peso, do volume e das características de periculosidade dos resíduos, com a consequente eliminação da matéria orgânica e características de patogenicidade (capacidade de transmissão de doenças) através da combustão controlada. A redução de volume é geralmente superior a 90% e em peso, superior a 75%.[16]

Atualmente, as incineradoras são consideradas método ultrapassado e insustentável de lidar com os resíduos. Isto porque o processo resulta na liberação de elevada descarga de poluentes no ambiente, sobretudo no ar, podendo gerar danos à saúde humana, além do alto gasto energético. Assim é que a indústria tem optado por formas de tratamento menos degradantes e igualmente possíveis.[17]

Os Aterros, método para disposição final de rejeitos, substituto aos lixões, e ao contrário destes, são construídos com tecnologia de impermeabilização de solos, adotam a técnica de confinamento total de resíduos, possuem drenagem e tratamento de efluentes líquidos e gasosos e devem ser continuamente monitorados para a máxima segurança ambiental.[18]

Devem ser projetados, licenciados e construídos de acordo com a Norma ABNT/NBR nº 13.896 (Aterro para resíduos não perigosos, critérios para projeto, construção e operação), a Norma ABNT/NBR 10.157/87 (Aterro para resíduos perigosos, critérios para projeto, construção e operação), e a Norma ABNT/NBR 8.419/92 (Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos, critérios para projeto, construção e operação),

---

[15] IMBELLOPI, RODRIGO. O que é UDT: Unidade de Dessorção Térmica, Disponível em: <http://www.resol.com.br/curiosidades/curiosidades2.php?id=2860> Acesso em 08 ago. 2016.
[16] AMBIENTE BRASIL, coleta e disposição do lixo e incineração Disponível em <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/coleta_e_disposicao_do_lixo/incineracao.html > Acesso em 08 ago. 2016..
[17] PORTAL RESÍDUOS SÓLIDOS. Incineração de resíduos – uma tecnologia a desaparecer . Disponível em <http://www.portalresiduossolidos.com/incineracao-de-residuos-uma-tecnologia-desaparecer/> Acesso em 25 ago. 2016.
[18] SAGRIAMBIENTAL – gerenciamento e tratamento de resíduos Disponível em < http://sagriambiental.com.br/servicos/gerenciamento-de-residuos/tratamento-e-disposicao-final-de-residuos/ > Acesso em 25 ago. 2016.

E por fim, a tecnologia de coprocessamento assegura a destruição térmica dos resíduos em fornos de cimento, envolvendo o aproveitamento energético do resíduo ou seu uso como matéria-prima na indústria cimenteira.

Para isso, os resíduos são submetidos a um processo de blendagem, que envolve a mistura e homogeneização, assegurando a boa performance operacional e as características adequadas do produto final. O blend produzido é encaminhado para as cimenteiras, onde são utilizados como combustível alternativo e matéria prima.

4.4.1 Blendagem e coprocessamento de resíduos no Brasil

No Brasil, o coprocessamento surgiu como uma forma de reduzir os custos das indústrias cimenteiras, em resposta à crise causada pela recessão da economia brasileira na década de 80.

> O coprocessamento surgiu como uma estratégia para melhorar o desempenho econômico (menor consumo energético) da indústria cimenteira. Em resposta à crise desencadeada pela recessão da economia brasileira nos finais da década de 1980, o setor cimenteiro implementou estratégias para conciliar o custo da automação e a redução de pessoal. Nesse contexto, o coprocessamento de resíduos iniciou-se no início da década de 1990 nas cimenteiras de Cantagalo do Estado do Rio de Janeiro. Desde então, essa tecnologia é usada, mas sob a legislação de agências de controle ambiental e autoridades da saúde.[19]

Em relação ao funcionamento desta tecnologia, é importante destacar que previamente ao coprocessamento, os resíduos passam por um processo de blendagem, o qual consiste basicamente na triagem, mistura e homogeneização dos referidos resíduos, que são triturados e condensados, formando os blends, os quais vão para as cimenteiras a fim de serem utilizados como fonte de combustível para os fornos de clínquer, num processo de coprocessamento.

> A concepção tecnológica do coprocessamento baseia-se na queima dos resíduos no forno rotativo de clínquer em condições especiais. Os resíduos são processados nos fornos rotativos devido às condições específicas do processo, como alta temperatura, ambiente

[19] ROCHA. S. D. F.; LINS. V. F. C.; ESPÍRITO SANTO. B. C. Aspectos do Coprocessamento de Resíduos em Fornos de Clínquer. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 16, n. 1, jan/mar, SciELO Brasil, 2011,p.06. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/esa/v16n1/a03v16n1>. Acesso em 08 de janeiro de 2017.

> alcalino, atmosfera oxidante, ótima mistura de gases e produtos, e tempo de residência (> 2 segundos) geralmente suficiente para a destruição de resíduos perigosos. Por outro lado, a utilização desses combustíveis alternativos no processo de produção de clínquer possui limitações como as relacionadas ao volume de combustível secundário que alimenta o forno, e limitações ligadas à segurança ambiental.[20]

Para melhor compreensão da sistemática, visualiza-se abaixo, à título de exemplo, triturador automático desenvolvido pela empresa Tecscan, denominado “Trituga”[21], por onde o resíduo é processado, resultando ao final o blend.

Figura 3 – Triturador Automático desenvolvido pela empresa Tecsan

Fonte: Tecscan[22]

O coprocessamento de resíduos é uma opção sustentável para as cimenteiras no que diz respeito à utilização de combustíveis no processo de fabricação de cimento, que pode ser compreendido nos termos abaixo:

> O processo de fabricação de cimento é, essencialmente, a calcinação e a fusão de um material constituído aproximadamente de 94% de calcário, 4% de argilas e 2% (p/p) de óxidos de ferro e alumínio em um forno rotativo operando em temperaturas de 1.450°C para os sólidos, em que a temperatura de chama oscila em torno de 2.000°C. Nesse forno é produzido o clínquer. Devido, principalmente, às altas temperaturas no forno rotativo de clínquer, o complexo cimenteiro

[20] ROCHA. S. D. F.; LINS. V. F. C.; ESPÍRITO SANTO. B. C. Aspectos do Coprocessamento de Resíduos em Fornos de Clínquer. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 16, n. 1, jan/mar, SciELO Brasil, 2011,p.02. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/esa/v16n1/a03v16n1>. Acesso em 08 de janeiro de 2017.

[21] O TRITUGRA é um sistema completo de tratamento de resíduos industriais e/ou urbanos que visa o processamento com granulometria especifica de materiais de naturezas diversas, tais como: Sacarias, borras, pneus, bombonas plásticas, caixas plásticas, sobras de madeira, etc. Este sistema é composto de uma correia transportadora de alimentação para triturador primário Shredder da família TRITUTEC, uma correia transportadora intermediária munida de separador magnético e detector de metais que conduz o resíduo após triagem ao granulador GRANUTEC com peneira classificadora que através de uma correia transportadora descarrega o resíduo na granulometria especificada. (http://www.tecscan.com.br/produtos/sistemas/)

[22] Disponível em < http://www.tecscan.com.br/produtos/sistemas/>. Acesso em 08 ago. 2016.

> demanda o consumo de grandes volumes de combustíveis. Dessa forma, as cimenteiras são confrontadas com os dilemas da sustentabilidade, que vão desde a garantia de suprimentos de matéria-prima e de insumos energéticos até o cumprimento de normas e padrões.[23]

Economicamente, o coprocessamento de resíduos também é vantajoso, já que os custos são reduzidos em virtude da substituição de combustíveis convencionais aos fornos de cimento, tais como casca de cana, o petróleo e o carvão.

> Em 1990, introduziu-se o uso de resíduos renováveis e o uso dos resíduos industriais e sucatas no processo de produção de cimento. A utilização de resíduos industriais como combustível complementar aos convencionais e aos resíduos de origem vegetal colocou a indústria cimenteira em uma condição inédita, pois em vez de pagar por seu suprimento de combustíveis, ela passou a faturar com a recepção de resíduos para coprocessamento. Além dos aspectos econômicos, o coprocessamento contribui para compensar os problemas da alteração ambiental decorrente de toda a cadeia produtiva.[24]

Resta saber, contudo, quais os tipos de resíduos podem passar pelo processo de blendagem e coprocessamento, já que não são todos os tipos que possuem as características necessárias à queima. Ademais, é preciso entender e reconhecer as limitações do processo em relação à segurança ambiental.

De acordo com o art. 8º da Resolução CONAMA nº 264/1999, que trata dos critérios básicos para a utilização de resíduos, para fins de coprocessamento no Brasil, podem ser utilizados resíduos passíveis de substituir matéria prima ou combustível, conforme exigências técnicas fixadas na referida Resolução. Tais parâmetros devem ser comprovados a partir de resultados práticos apostos em um plano do teste proposto.

Ou seja, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) não determina um rol taxativo de resíduos que podem ou não ser coprocessados,

---

[23] ROCHA. S. D. F.; LINS. V. F. C.; ESPÍRITO SANTO. B. C. Aspectos do Coprocessamento de Resíduos em Fornos de Clínquer. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 16, n. 1, jan/mar, SciELO Brasil, 2011, p. 02. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/esa/v16n1/a03v16n1>. Acesso em 08 de janeiro de 2017.

[24] ROCHA. S. D. F.; LINS. V. F. C.; ESPÍRITO SANTO. B. C. Aspectos do Coprocessamento de Resíduos em Fornos de Clínquer. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 16, n. 1, jan/mar, SciELO Brasil, 2011, p. 02. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/esa/v16n1/a03v16n1>. Acesso em 08 de janeiro de 2017.

mas fixa parâmetros técnicos que tais resíduos devem atender para substituírem os combustíveis dos fornos das cimenteiras.

Não extrapolando os limites e parâmetros fixados pela Resolução CONAMA acima, que tem abrangência nacional, os Estados instituem suas próprias normas sobre o assunto, de modo em cada região pode haver vedações ou permissões diferentes, podendo levar ao entendimento de que certos resíduos podem ser coprocessados em alguns Estados e em outros não.

Sabe-se que o tratamento de resíduos de serviços saúde no Brasil é um problema que merece atenção, já que se tratam, na maioria das vezes, de resíduos contaminados. O que se pretende saber é se o coprocessamento desses resíduos seria uma forma ambientalmente viável e legalmente possível de tratamento.

Em relação aos aspectos socioambientais gerados pelo uso da tecnologia, é necessário compreender que alguns resíduos, classificados como perigosos, quando passam por um processo de queima, emitem gases altamente poluentes, prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente.

> Durante a combustão dos resíduos, os materiais mais voláteis seguem rotas de emissão prejudiciais tanto às propriedades do cimento, como à saúde ocupacional e à saúde ambiental. Muitos desses resíduos, classificados como perigosos, contêm metais pesados, compostos organoclorados com cadeias vinílicas ou aromáticas, como as dioxinas e os furanos. De acordo com Milanez (2007), durante o coprocessamento desses resíduos, os metais pesados são redistribuí- dos, sendo os mais voláteis (tais como Hg e Tl) emitidos juntamente com os gases pela chaminé principal do forno, os semivoláteis (Cd, Pb, Sb, e Se) e os não voláteis (As, Cr, Cu, Ni) normalmente são incorporados ao clínquer. Devido, principalmente, a essas propriedades, os fornos de clínquer são considerados pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos uma das maiores fontes de poluentes atmosféricos perigosos. Os níveis e as características das emissões dos poluentes atmosféricos dependem das características tecnológicas e operacionais do processo industrial, em especial, dos fornos rotativos de clínquer, da composição química e mineralógica dos insumos, e da composição química dos combustíveis. Nesse sentido, a queima de resíduos perigosos acarreta um passivo de emissões não desprezível com custos ambientais e sociais.

O objetivo, portanto, é analisar, em dois Estados brasileiros, Minas Gerais e Rio de Janeiro, como o tema é tratado na norma, bem como analisar exemplos de como ocorre na prática, para ao final verificar se os resíduos de

serviços de saúde são ambientalmente viáveis e legalmente possíveis ou não de serem coprocessados no Brasil.

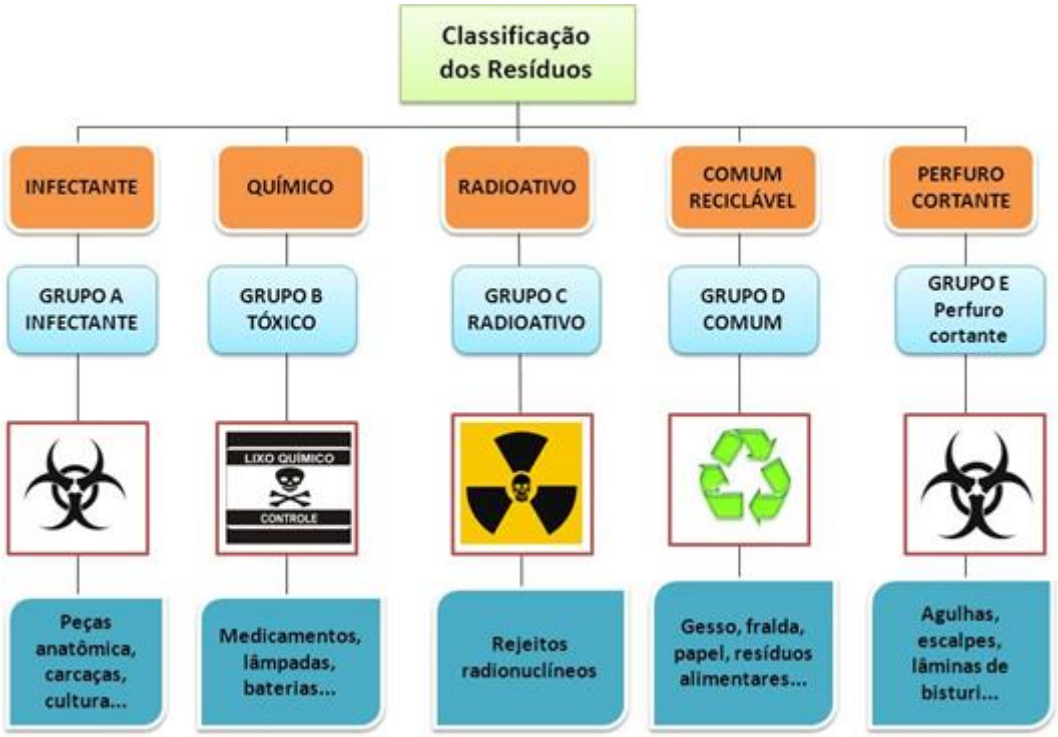
4.5 Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos de serviços de saúde, conforme já explicado, são todos aqueles resíduos resultantes das atividades relacionadas à saúde. Para tais resíduos deve-se dar tratamento e destinação final adequados da forma como especifica a Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005, recepcionada pela PNRS. A mesma norma define os resíduos de serviços de saúde, em seu inciso X, como o resultado das atividades exercidas no art. 1º, abaixo descrito, "que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final".

> Art. 1º Esta Resolução aplica-se a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.
> Parágrafo único. Esta Resolução não se aplica a fontes radioativas seladas, que devem seguir as determinações da Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN, e às indústrias de produtos para a saúde, que devem observar as condições específicas do seu licenciamento ambiental.

Como se pode perceber, toda atividade relacionada à saúde humana ou animal que gera rejeitos, produz o chamado Resíduo de Serviços de Saúde (RSS). Nesse contexto, vários são os tipos de resíduos que podem ser gerados, os quais são classificados em grupos de acordo com suas características comuns, nos termos do anexo I da Resolução CONAMA 358/2005 e da NBR 12802/93. O esquema abaixo ilustra com clareza a classificação dos RSS:

Figura 4 – Classificação dos resíduos de serviços de saúde



Fonte: Sidplayer Slides[25]

Dentro do grupo A, existem ainda subgrupos: A1, A2, A3, A4 e A5, devido à alta variedade de resíduos infectantes resultantes da atenção à saúde humana e animal. São agrupados conforme características afins, e para cada qual há uma forma de tratamento e disposição final indicada.

A descrição de cada grupo e subgrupo de resíduos de serviços de saúde está detalhada no anexo I da Resolução CONAMA nº 352, a qual não cabe trazer aqui em razão da extensão de seu conteúdo. A tabela em anexo (Anexo I) demonstra a forma que a norma impõe para o tratamento e disposição final de cada um deles. Em relação aos grupos “C” e “E” é necessário esclarecer que a forma de tratamento e disposição final seguirá aquela prevista para os outros grupos, de acordo com o enquadramento específico, conforme explicação a seguir.

O grupo “C” contempla os chamados materiais radioativos, os quais só podem ser considerados rejeitos mediante impossibilidade de reutilização. Nesse caso, não podem ser considerados resíduos enquanto não decorrer o

[25] Classificação dos serviços de saúde. Disponível em <http://slideplayer.com.br/slide/393585/>. Acesso em 08 ago. 2016.

tempo de decaimento necessário para atingir os limites de isenção especificados na norma CNEN-NE-6.02. Quando atingido o limite de eliminação exigido, os rejeitos radioativos passam a integrar a categoria de resíduos conforme suas características, podendo até mesmo se enquadrar como um resíduo comum.

O grupo “E” abrange materiais perfuro cortantes ou escarificastes. Serão tratados e destinados de acordo com a contaminação a qual foram submetidos, enquadrando-se na forma prevista para um dos outros grupos de RSS.

Conforme se verifica no quadro disposto no Anexo I, a análise literal da norma leva a crer que em nenhum momento há indicação ou possibilidade do tratamento dos RSS pelo coprocessamento. Por outro lado, também não há vedação expressa. Na realidade, não há menção de outra tecnologia senão reutilização, recuperação, reciclagem, incineração ou aterro.

Considerando ainda que os Estados são responsáveis pelo licenciamento ambiental, há margem para a possibilidade de tratamento via coprocessamento para determinados tipos de RSS. O que se pretende aqui é realizar uma analise geral das normas ambientais dos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro para verificar se há essa possibilidade legal.

Importante frisar, mais uma vez, que embora o coprocessamento seja uma tecnologia que não gera rejeitos, visto completamente destruídos com a queima, pode acarretar alta carga de poluentes na atmosfera, prejudicando a saúde humana e o meio ambiente. Nesse sentido, a possibilidade de coprocessar RSS merece uma análise criteriosa quanto aos resíduos cuja queima não implique em riscos de contaminação maiores que as outras tecnologias disponíveis, como o aterramento.

4.6 O tratamento dos resíduos de saúde no Estado de Minas Gerais

Em Minas Gerais, as diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde são estabelecidas pela Deliberação Normativa COPAM nº 171, de 22 de dezembro de 2011, com observação obrigatória da Resolução CONAMA nº 358, que é norma federal, e complementando e aprimorando os procedimentos contidos na Deliberação Normativa COPAM nº 97, de 12 de abril de 2006. Todas essas normas são

anteriores à PNRS, mas foram por ela recepcionadas, e, portanto, permanecem em vigor.

De acordo com a DN COPAM 97/2006, os municípios com população urbana superior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes eram obrigados a se adequar às exigências da Resolução CONAMA nº 358/2005, no prazo máximo de 31 de dezembro de 2006, e os demais deveriam fazê-lo no prazo máximo de 04 de maio de 2007, sendo admitida a prorrogação por até um ano mediante celebração de Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) em casos excepcionais e tecnicamente motivados. Por esta norma, a disposição final adequada dos resíduos de serviço de saúde é aquela feita em aterros sanitários licenciados no Estado de Minas Gerais.

A DN COPAM nº 171/2011 proíbe a disposição dos resíduos de serviços de saúde em lixões, aterros controlados, fossos, valas, manilhas ou a queima a céu aberto. Permite que sejam encaminhados para disposição final em aterros sanitários devidamente licenciados, sem tratamento prévio, os RSS do grupo “A4” e do Grupo “B” no estado sólido, desde que sem características de periculosidade. Em relação ao RSS do Grupo “C” devem ser obedecidas as exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

Em relação aos demais grupos, há restrição quanto a disposição final sem prévio tratamento, conforme art. 6º da DN COPAM nº 171/2011, transcrito abaixo:

> Art. 6º - Fica proibida a disposição final dos RSS abaixo discriminados em aterros sanitários, mesmo que sejam detentores de regularização ambiental, sem a observância das condições abaixo especificadas:
> I - RSS dos Grupos A1 e A2, sem a comprovação do tratamento prévio em equipamento que promova a redução de carga microbiana compatível com o nível III, de acordo com os procedimentos dos artigos 15 e 16 da Resolução CONAMA 358, de 29 de abril de 2005, e Resolução de Diretoria Colegiada RDC n°306/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA;
> II - RSS do Grupo B com característica de periculosidade e que contenham medicamentos quimioterápicos, citostáticos ou antineoplásicos, sem a comprovação de tratamento prévio específico, conforme disposto no artigo 21 da Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005;
> III - RSS do Grupo E, sem a comprovação de tratamento prévio específico, respeitando-se as restrições quanto à contaminação química, biológica ou radiológica, conforme disposto no artigo 25 da Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005.

Percebe-se que a Deliberação Normativa estadual é bastante fiel à Resolução CONAMA nº 358, estabelecendo as mesmas exigências quanto a

destinação e disposição final dos RSS. O artigo 8º da DN COPAM nº 171/2011[26], contudo, permite que alguns tipos de RSS sejam encaminhados para Usinas de Triagem e Compostagem ou aterros sanitários de pequeno porte devidamente licenciados.

A norma traz ainda a possibilidade da criação de infraestrutura para executar o armazenamento temporário e a transferência dos resíduos para a unidade de tratamento ou disposição final, por período máximo de 12 horas, salvo nos casos em que forem submetidos à refrigeração, quando o período máximo permitido é 48 horas. Para tanto, inclui como atividade passível de licenciamento, a Unidade de Transferência de Resíduos de Serviços de Saúde (UTRSS), a qual deve conter os requisitos mínimos exigidos na referida Deliberação.

Para fins de consulta e fiscalização do órgão ambiental, os responsáveis pelas UTRSS e unidades de tratamento e disposição final de RSS devem manter disponíveis nos empreendimentos os registros diários discriminando os geradores, os tipos e quantidades de RSS recebidos, armazenados e enviados para tratamento ou disposição final, dos últimos 5 (cinco) anos de operação. Ainda exige-se dos responsáveis pelo recebimento dos RSS o envio de Declaração da Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), conforme modelo definido e disponibilizado pelo referido órgão. Tais exigências garantem que seja monitorado e fiscalizado o cumprimento das obrigações legais quanto a forma correta de tratamento e destinação final dos RSS.

---

[26] Art. 8º - Poderão ser encaminhados para células de disposição especiais, localizadas em Usinas de Triagem e Compostagem - UTC ou em aterros sanitários de pequeno porte detentores de regularização ambiental, os RSS dos Grupos A: A1 e A2, após tratamento prévio; dos Grupos A4 e E, respeitando-se as condições quanto à contaminação; do Grupo B sem características de periculosidade, desde que sejam atendidos os seguintes requisitos técnicos e operacionais
I - possuir sistemas de drenagem de águas pluviais;
II - possuir sistema de coleta e disposição adequada dos percolados;
III - possuir coleta de gases;
IV - possuir impermeabilização da base e taludes;
V - dispor os resíduos diretamente sobre o fundo do local;
VI - acomodar os resíduos sem compactação direta;
VII - cobrir diariamente os resíduos com solo, admitindo-se disposição em camadas;
VIII - possuir cobertura final.

Ainda no âmbito do Estado de Minas Gerais, a DN COPAM nº 154, de 25 de agosto de 2010, que dispõe sobre o coprocessamento de resíduos em fornos de clínquer, é clara ao dispor, em seu art. 11º, a vedação ao coprocessamento de resíduos de serviços de saúde:

> Art. 11 - Não será permitido o coprocessamento de resíduos domiciliares brutos, dos serviços de saúde, radioativos, explosivos, organoclorados, agrotóxicos e afins, conforme regulado pela Resolução CONAMA 264/99.

Diante do exposto, é possível perceber que a tecnologia de coprocessamento é vedada para tratamento dos RSS, independente do grupo ao qual pertence. A norma Estadual não traz justifica técnica para a vedação, restando como possibilidade para a disposição final dos RSS no Estado de Minas Gerais apenas as tecnologias Aterros Sanitários, Usinas de Triagem e Compostagem ou Aterros Sanitários de pequeno porte, todos devidamente regularizados pelo órgão ambiental estadual.

4.7 O tratamento dos resíduos de saúde no Estado do Rio de Janeiro

O Rio de Janeiro conta com um sistema de Manifesto de Resíduos, que permite ao Instituto Estadual do Meio Ambiente (INEA) conhecer e monitorar a geração, o transporte e a destinação final dos resíduos gerados no Estado. Para a gestão e controle dos RSS será desenvolvido um sistema para a consolidação de um banco de dados contendo todas as informações qualitativas e quantitativas importantes e necessárias à rastreabilidade do resíduo, desde a sua geração até a disposição final, respeitando o seguinte fluxograma:

Figura 5 – Fluxograma de geração até disposição final dos Resíduos

Fonte: INEA/RJ [27]

A rastreabilidade permitirá a definição das responsabilidades de cada agente durante o processo.

A Lei estadual nº 6.362 de 19 de dezembro de 2012 estabelece normas sobre o gerenciamento estadual para disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos em aterros sanitários, suplementando as disposições da Lei Federal nº 12.305/2010, com base no art. 24, inciso VI e § 2º da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

O INEA editou, em 27 de fevereiro de 2012, a Resolução nº 50, que estabelece procedimentos para elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS) no Estado do Rio de Janeiro. Os itens 4.7 e 4.8, do Anexo I da referida norma preveem, respectivamente, para tratamento: autoclavagem, incineração, desinfecção, neutralização ou disposição como resíduo comum; e para a disposição final: aterro ou local licenciado para recebimento de RSS.

Não há na legislação do Rio de Janeiro mais normas que tratem especificamente sobre os resíduos de serviços de saúde, pelo que prevalece a integralidade das disposições da Resolução CONAMA nº 358/05.

Em um caso específico, acerca da blendagem e coprocessamento de resíduos de serviços de saúde, o INEA se manifestou sobre a possibilidade para o resíduo não contaminado biologicamente, ou seja, para medicamentos vencidos, em Notificação de nº GELSARNOT/01003926, extraída do Processo nº E-07/201464/2005/VOLV, da empresa HOLCIM (BRASIL) S/A, nos termos abaixo:

> Na forma do disposto na legislação de controle ambiental do Estado do Rio de Janeiro, fica V.Sa. notificado de que em atenção à Resolução CONAMA nº 358/05, artigo primeiro – parágrafo único, os Resíduos de Serviços de Saúde provenientes das indústrias de produtos para a saúde não são aplicáveis a tal resolução. Desta forma a empresa poderá receber Blends contendo medicamentos vencidos ou fora de especificação com vistas ao coprocessamento, desde que, estes não estejam biologicamente contaminados. (...)[28]

[27] INSTITO ESTADUAL DO AMBIENTE – INEA licenciamento. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/MegaDropDown/Licenciamento/Residuos/index.htm&lang=>. Acesso em 12 ago. 2016.

[28] INTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE – INEA. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Notificação segundo CONOMA n° 358/05. GELSANOT/01003926; HOLCIM BRASIL S.A.

Vale a pena trazer aqui o que dispõe o Parágrafo único do artigo 1º da Resolução CONAMA nº 358/05:

> Art. 1º Esta Resolução aplica-se a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.
> Parágrafo único. **Esta Resolução não se aplica** a fontes radioativas seladas, que devem seguir as determinações da Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN, e **às indústrias de produtos para a saúde, que devem observar as condições específicas do seu licenciamento ambiental.** (grifo meu)

A interpretação do INEA quanto ao dispositivo acima leva a crer que, pela Resolução CONAMA nº 358/05, que dispõe sobre o tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde, ao não mencionar o coprocessamento como uma forma de disposição final adequada aos referidos resíduos, não permite que a mesma seja utilizada. Contudo, em seu artigo 1º, parágrafo único, ao excetuar as indústrias de produtos para a saúde à aplicação da referida norma, permite que os resíduos provenientes de tais indústrias receba tratamento e destinação final diversa, a depender das condições de seu licenciamento, e desde que os resíduos não estejam biologicamente contaminados.

A hipótese fática aqui relatada permite o entendimento de que as condições específicas do licenciamento da tecnologia a ser utilizada no tratamento e destinação dos RSS provenientes de indústrias de produtos para a saúde é que determina se a referida tecnologia pode ser utilizada. No caso em tela, foi possível o uso do coprocessamento de blends contendo medicamentos vencidos, desde que sem contaminação biológica, o que pode ser atestado por laudo técnico laboratorial.

O entendimento relacionado é logicamente possível; contudo, depende da análise e parecer do órgão licenciador quanto as condições especificas do

licenciamento ambiental. Tal análise não fere a norma federal, e ainda possibilita a destruição total de RSS não contaminados biologicamente, contribuindo para diminuição do impacto ambiental e minimização do aterramento desse rejeito em específico, já que o coprocessamento consiste na queima, e, portanto, eliminação total do resíduo.

Nessa esteira, é possível ainda trazer outro exemplo fático: em Licença de Operação concedida pela Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA) e a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEMA) para a empresa Essencis Co-Processamento E Incineração Ltda., o órgão ambiental estabeleceu em condicionante de validade específica da licença:

> Não receber, para fins de enriquecimento energético e produção de matérias primas para o co-processamento em fornos de cimento e destinação final**, resíduos de serviço de saúde classe A**, resíduos radioativos, resíduos explosivos e organoclorados e aqueles que notoriamente são formadores de dioxinas e furanos (NBR 10.004 - F020, F021, F022, F023, F024, F026, F027 E F028)[29]

Nesse caso, o órgão ambiental não permitiu à empresa o recebimento de resíduos de serviços de saúde do Grupo A, ou seja, resíduos infectantes, nada mencionando sobre o recebimento de resíduos de serviços de saúde de outros grupos para fins de enriquecimento energético e produção de blends para coprocessamento.

Percebe-se, pois, que, por não existir norma específica sobre o assunto no âmbito federal e nem estadual, cabe ao órgão ambiental deliberar, em cada caso específico de licenciamento, mediante solicitação ou não da empresa, sobre a possibilidade ou não da utilização do coprocessamento para disposição final dos RSS não contaminados biologicamente, de acordo com os critérios técnicos e especificidades do empreendimento, levando em conta os aspectos e impactos ambientais.

---

[29] FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE – FEEMA. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Licença de Operação n° FE015052. (AS) Presidente FEEMA Ana Cristina R. Henney. 13/11/08

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS: A viabilidade e a possibilidade de tratamento de resíduos de saúde pela tecnologia de coprocessamento

A extraordinária abrangência da Política Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil a faz uma política verdadeiramente transdisciplinar, como o é o meio ambiente. Reflete as facetas de uma sociedade dinâmica, que se utiliza de processos de produção e consumo complexos, sustentáveis ou não.

O que não resta dúvida são os caminhos abertos pela PNRS para a eficácia de uma verdadeira gestão de resíduos sólidos no país, um problema crescente, inevitável e de necessária tratativa dentro de uma sociedade consumista como é a de hoje.

Desde a implantação da PNRS, em 2010, e da constante luta para a eliminação dos lixões, implantação de aterros sanitários e tecnologias menos impactantes ao meio ambiente para o tratamento de resíduos, o Poder Público vem se mobilizando para conscientizar a população da importância do racionamento do consumo e do reaproveitamento e reciclagem de materiais, a fim de minimizar a geração de rejeitos no planeta.

O tratamento adequado dos resíduos é regulamentado em normas federais e estaduais, e inclui também a educação ambiental e medidas de incentivos fiscais, financeiros e creditícios. Toda essa sistemática contribui para a melhoria do sistema de gestão de resíduos sólidos. A inobservância das normas que o regulamentam acarreta a penalização do infrator.

A responsabilidade decorrente do descumprimento dos preceitos legais ambientais alcança os âmbitos penal, administrativo e cível, cumulativamente. Além do mais, em se tratando de resíduos, todos os sujeitos que participam do ciclo de vida do produto, desde a sua geração até sua disposição final são solidariamente responsáveis pelo mesmo. Até mesmo após o aterramento do rejeito, os geradores continuam responsáveis por eventuais danos que o seu material descartado pode causar ao meio ambiente pela contaminação do solo. Por isso é tão importante fiscalizar e monitorar a correta destinação dos resíduos.

Os resíduos sólidos são classificados, segundo a Lei nº 12.305/2010, quanto a sua origem (domiciliares, de limpeza urbana, sólidos urbanos, de estabelecimentos comerciais, dos serviços públicos de saneamento básico,

industriais, de serviços de saúde, da construção civil, agropastoris, de serviços de transportes, e de mineração) e quanto a sua periculosidade (perigosos ou não perigosos). Podem ainda ser diferenciados em resíduos classe I (perigosos), resíduos classe II A (não inertes), e resíduos classe II B (inertes). Para cada qual é indicada um tipo adequado de tratamento e disposição final.

Atualmente, várias são as tecnologias para tratamento de resíduos, devendo-se priorizar, sempre que possível, a reutilização e reciclagem. Para a disposição final, ou seja, o destino final do rejeito, tem-se as tecnologias de aterro e coprocessamente. Este consiste na queima do resíduo em fornos de cimenteiras como matéria prima alternativa aos combustíveis utilizados. Trata-se de um método sustentável para as indústrias que produzem cimento, além de economicamente interessante. A preocupação maior é em relação aos impactos socioambientais que o processo pode resultar.

Nem todo resíduo pode ser submetido ao coprocessamento. É necessário que esteja em consonância com os critérios técnicos definidos pela norma federal, além da observância da legislação local. O objetivo do trabalho consiste em verificar a viabilidade ambiental e a possibilidade legal do coprocessamento de resíduos de serviços de saúde a partir da analise da regulamentação vigente em âmbito federal, bem como pela análise comparativa de normas estaduais e análise crítica das consequências do uso da tecnologia para o meio ambiente e a saúde humana.

Os resíduos de serviços de saúde são divididos em diversos grupos, de acordo com suas características comuns. Para cada grupo, a Resolução CONAMA nº 358/05 indica uma forma de tratamento e disposição final, mas não menciona expressa e literalmente a possibilidade do coprocessamento.

No Estado de Minas Gerais, há uma norma que tratada do coprocessamento de resíduos, vedando expressamente a utilização desta tecnologia para os resíduos de serviços de saúde, independentemente do grupo ao qual o resíduo pertence.

No Estado do Rio de Janeiro as normas existentes seguem com fidelidade a norma federal, nada dispondo sobre a possibilidade ou não do coprocessamento para os RSS. Contudo, em uma situação fática de licenciamento ambiental (Notificação de nº GELSARNOT/01003926, extraída do Processo nº E-07/201464/2005/VOLV, da empresa HOLCIM (BRASIL) S/A),

o INEA, que é o órgão ambiental do Estado do Rio de Janeiro, se manifestou positivamente ao coprocessamento de medicamentos vencidos não contaminados biologicamente, ao embasamento legal de que a Resolução CONAMA nº 358/05, nos termos de seu artigo 1º, Parágrafo Único, não se aplica às indústrias de produtos para a saúde, que devem observar as condições específicas do seu licenciamento ambiental.

Sendo assim, entende-se, pela interpretação do dispositivo supramencionado, que em relação aos RSS, desde que provenientes das indústrias de produtos para a saúde, e desde que não sejam biologicamente contaminados, são possíveis a blendagem e coprocessamento, a depender ainda da norma estadual e das condições do licenciamento emitidas pelo órgão ambiental licenciador competente.

Pelas considerações trazidas neste trabalho, é possível concluir que, dentro da classificação dos RSS, o coprocessamento é viável sócio ambientalmente somente quando, no processo de queima, não libera gases altamente poluentes e prejudiciais à saúde humana, como é o caso dos medicamentos vencidos não contaminados biologicamente, tal como se pronunciou o INEA no exemplo fático trazido por este trabalho. Contudo, a possibilidade do uso da referida tecnologia depende ainda da análise da legislação local e do processo de licenciamento, pois, caso exista vedação expressa, como ocorre no Estado de Minas Gerais, em nenhuma hipótese a tecnologia de coprocessamento pode ser adotada para os resíduos de serviços de saúde, mesmo que as consequências para o meio ambiente e para a saúde humana sejam menos impactantes que o uso de outras tecnologias.

.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004: **resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. **Constituição (1988).** Constituição da República Federativa do Brasil. Organização de Alexandre de Moraes. 16.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

BRASIL. **Guia para Elaboração de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, 2011.

BRASIL. Lei N° 12.305, de 02 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. publicado no **Diário Oficial da União** de 3 de agosto de 2010.

CONSELHO ESTADUAL DE POLITICA AMBIENTAL – COPAM DELIBERAÇÃO NORMATIVA nº 74, de 9 de setembro de 2004. Estabelece diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde no Estado de Minas Gerais, altera o anexo da Deliberação Normativa e dá outras providências Publicação - **Diário do Executivo MG em 02 de outubro de 2004**.

CONSELHO ESTADUAL DE POLITICA AMBIENTAL – COPAM DELIBERAÇAO NORMATIVA n° 154 de 25 de agosto de 2010. Dispõe sobre o Coprocessamento de resíduos em fornos de clínquer. **Diário do Executivo MG em 25 de agosto de 2010.**

ENCICLO. **PNRS E O Ciclo De Vida Dos Produtos** Disponível em: <http://blog.enciclo.com.br/pnrs-e-o-ciclo-de-vida-dos-produtos/>. Acesso em 08 ago. 2016.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE – FEEMA. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Licença de Operação n° FE015052. (AS) Presidente FEEMA Ana Cristina R. Henney. 13/11/08

GAIA AMBIENTAL **Classificação de Resíduos de acordo NBR 10004/2004** Disponível em: < http://www.gaiambiental.com.br/servicos/meio-ambiente/classificacao-de-residuos-de-acordo-nbr-100042004>. Acesso em 12 ago. 2016.

INTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE – INEA. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Notificação segundo CONOMA n° 358/05. GELSANOT/01003926; HOLCIM BRASIL S.A. (AS) MARCOS SAV. 23/12/2012.

JORNAL AMBIENTE BRASIL. **A incineração é um processo de decomposição térmica, onde há redução de peso, do volume e das características de periculosidade dos resíduos.** Disponível em

<http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/coleta_e_disposicao_do_lixo/incineracao.html>. Acesso em 08 ago. 2016.

MILARÉ, Édis. Direito do Ambiente: **A Gestão Ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário**. 7ª Edição. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011.

Processo de compostagem - **Como funciona a compostagem?** Disponível em < http://www.ib.usp.br/coletaseletiva/saudecoletiva/compostagem.htm>. Acesso em 08 ago. 2016.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 264, de 26 de agosto de **1999 Publicada no DOU no 54, de 20 de março de 2000**, Seção 1.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 358, de 29 de abril de **2005 Publicada no DOU no 84, de 4 de maio de 2005**, Seção 1.

ROCHA. S. D. F.; LINS. V. F. C.; ESPÍRITO SANTO. B. C. **Aspectos do Coprocessamento de Resíduos em Fornos de Clínquer**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 16, n. 1, jan/mar, SciELO Brasil, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v16n1/a03v16n1>. Acesso em 08 de janeiro de 2017.

SANTOS, Marlon Arator. **Apresentação Plano De Gerenciamento de Resíduos PGRSS**. Disponível em < http://slideplayer.com.br/slide/393585/>. Acesso em 10 ago. 2016.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - **Plano estadual de gestão integrada de resíduos sólidos** - PEGIRS/RN Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em 16 ago. 2016.

ANEXO I

Grupo	Tratamento Prévio	Disposição Final	Dispositivo da Resolução CONAMA nº 358/05	Observação
A1	Tratamento em equipamento que promova redução de carga microbiana compatível com nível III de inativação microbiana	Aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de resíduos dos serviços de saúde.	Artigo 15	Não podem ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados.
A2	Tratamento em equipamento que promova redução de carga microbiana compatível com nível III de inativação microbiana	Aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de resíduos dos serviços de saúde. Ou Sepultamento em cemitério de animais	Artigo 16	Não podem ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados. Quando houver necessidade de fracionamento, este deve ser autorizado previamente pelo órgão de saúde competente.
A3	Não há previsão de tratamento específico.	Sepultamento em cemitério, desde que haja autorização do órgão competente do Município, do Estado ou do Distrito Federal; ou II - tratamento térmico por incineração ou cremação, em equipamento devidamente licenciado para esse fim.	Artigo 17	Por requisição do paciente ou familiares, pode ser destinado para valor científico ou legal. Não podem ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados. Na impossibilidade de atendimento dos incisos I e II, o órgão ambiental competente nos Estados, Municípios e Distrito Federal pode aprovar outros processos alternativos de destinação.
A4	Não há previsão de tratamento específico.	Local devidamente licenciado para a disposição final de resíduos dos serviços de saúde.	Artigo 18	Não podem ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados. Fica a critério dos órgãos ambientais estaduais e municipais a exigência do tratamento prévio, considerando os critérios, especificidades e

				condições ambientais locais.
A5	Tratamento específico orientado pela ANVISA.	-	Artigo 19	Não podem ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados.
B com características de periculosidade	Não há	Aterro de Resíduos Perigosos Classe I	Artigo 21	Previamente, verificar se é passível de reutilização, recuperação ou reciclagem. Os resíduos no estado líquido não devem ser encaminhados para disposição final em aterro.
B sem características de periculosidade	Não há	Aterro Licenciado	Artigo 22	-
C	-	-	Artigo 23	-
D	Não há	Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos	Artigo 24	Previamente, verificar se é passível de reutilização, recuperação ou reciclagem.
E	Tratamento específico de acordo com a contaminação química, biológica ou radiológica	-	Artigo 25	Devem ser apresentados para coleta acondicionados em coletores estanques, rígidos e hígidos, resistentes à ruptura, à punctura, ao corte ou à escarificação