



VITOR HUGO DA SILVA NASCIMENTO

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

SÃO PAULO
2022

VITOR HUGO DA SILVA NASCIMENTO

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

Trabalho de conclusão de Curso apresentado
ao curso de Engenharia Química da Instituição
Anhanguera Educacional.

Orientador: Josiane Hernandez

VITOR HUGO DA SILVA NASCIMENTO

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

Trabalho de conclusão de Curso apresentado
ao curso de Engenharia Química da Instituição
Anhanguera Educacional.

Orientador: Josiane Hernandez

BANCA EXAMINADORA

Prof(a). Titulação Nome do Professor(a)

Prof(a). Titulação Nome do Professor(a)

Prof(a). Titulação Nome do Professor(a)

São Paulo, de de 2022.
NASCIMENTO, Vitor Hugo da Silva. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais**. 2021. Número total de folhas 30. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Faculdade Anhanguera, São Paulo, 2021.

RESUMO

Devido ao aumento populacional, há aumento na quantidade de resíduos, inclusive dos resíduos sólidos industriais. A diversidade deste resíduo é grande, as indústrias geram resíduos com inúmeras e distintas características. Devido a preocupação com o descarte incorreto desses resíduos, a legislação brasileira em prol ao desenvolvimento sustentável vem se aprimorando e exigindo que as indústrias se adaptem às leis. Assim, o principal objetivo deste trabalho é discutir as políticas nacionais de gerenciamento de resíduos sólidos industriais e como são implementadas pelas indústrias. Sob a justificativa de que há efeitos devastadores ocorrendo no meio ambiente devido a falta de cumprimento das políticas públicas efetivas no Brasil que dizem respeito ao descarte dos resíduos sólidos industriais. A população é quem sofre com o despreparo do país e com a falta de investimentos. Este tema é importante para analisar como a legislação do país rege sobre a preservação do meio ambiente, como as políticas públicas agem no sentido de diminuir o acúmulo de resíduos sólidos industriais e promovendo a sustentabilidade afim de que as empresas sigam a melhor forma de lidar com seus resíduos afim de exercer a cidadania perante o país. Esse trabalho foi embasado em pesquisas teóricas e estudos bibliográficos. Conclui-se que há leis importantes que exigem das indústrias um licenciamento ambiental prévio ao seu funcionamento e um gerenciamento que determina o passo a passo dos resíduos gerados em sua produção afim de preservar o meio ambiente e a saúde pública.

Palavras-Chave: Resíduos Sólidos. Indústrias. Gerenciamento.

NASCIMENTO, Vitor Hugo da Silva. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais**. 2021. Número total de folhas 30. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Faculdade Anhanguera, São Paulo, 2021.

ABSTRACT

Due to the population increase, there is an increase in the amount of waste, including industrial solid waste. The diversity of this residue is great, the industries generate residues with numerous and distinct characteristics. Due to the concern with the incorrect disposal of these residues, the Brazilian legislation in favor of sustainable development has been improving and demanding that industries adapt to the laws. Thus, the main objective of this work is to discuss the national policies for industrial solid waste management and how they are implemented by industries. Under the justification that there are devastating effects occurring in the environment due to the lack of compliance with effective public policies in Brazil regarding the disposal of industrial solid waste. The population is the one who suffers from the country's unpreparedness and lack of investment. This topic is important to analyze how the country's legislation governs the preservation of the environment, how public policies act to reduce the accumulation of industrial solid waste and promote sustainability so that companies follow the best way to deal with waste in order to exercise citizenship in the country. This work was based on theoretical research and bibliographic studies. It is concluded that there are important laws that require from industries an environmental license prior to their operation and a management that determines the step by step of the waste generated in their production in order to preserve the environment and public health.

Keywords: Solid Waste. Industries. Management.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS E O IMPACTO AO MEIO AMBIENTE	8
3 POLÍTICAS PÚBLICAS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS	13
3.1 Marcos Legais para o Desenvolvimento Sustentável	18
4 A IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS E AS FORMAS DE DESTINAÇÃO CORRETAS E SUSTENTÁVEIS	20
CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem ocorrido um grande aumento de produção, dos mais diversos tipos, devido ao aumento populacional e conseqüentemente o aumento do consumo. População consumista exige aumento de produtos no mercado e logo, aumento de produção, assim gera uma maior quantidade de resíduos sendo descartados por estas empresas.

Há uma grande diversidade de resíduos sólidos industriais, cada empresa gera um tipo de resíduo no seu processo de produção. Existem empresas e setores de gerenciamento para esses tipos de resíduos em busca de não haver desperdícios de matéria prima e melhorar o processo de produção. Os gastos que as empresas dispendem com a preservação do meio ambiente em relação aos resíduos sólidos podem ser elevados, porém uma produção bem gerenciada e um plano de gerenciamento de resíduos sólidos evitam gastos desnecessários como ocorre aqueles que não cumprem a legislação.

As leis que envolvem o descarte correto dos resíduos sólidos industriais e o desenvolvimento sustentável vem sendo aprimoradas no intuito de melhorar o cuidado com o meio ambiente, assim as empresas estão desenvolvendo seus planos de gerenciamento dos resíduos sólidos cada vez com mais afinco e cuidados para que continuem seus processos de produção, porém preservando o meio ambiente.

O descarte irregular dos resíduos sólidos provenientes das indústrias causa danos irreversíveis ao meio ambiente. Desta forma, é preciso compreender se as políticas públicas a esse respeito estão sendo aplicadas nas diversas indústrias do Brasil. Assim, questiona-se: quais são as normas e leis existentes sobre o gerenciamento e descarte de resíduos sólidos industriais no Brasil e de que forma as indústrias as implementam?

O principal objetivo deste trabalho é discutir as políticas nacionais de gerenciamento de resíduos sólidos industriais e como são implementadas pelas indústrias. Sendo os objetivos específicos: analisar os aspectos gerais dos resíduos sólidos industriais e como podem ser prejudiciais ao meio ambiente; discorrer sobre as leis e normas existentes a respeito do gerenciamento resíduos sólidos industriais no Brasil; e discutir a importância do gerenciamento dos resíduos sólidos industriais e identificar as formas de destinação corretas e sustentáveis.

Esta pesquisa se justifica devido aos efeitos devastadores que vem ocorrendo no meio ambiente devido à falta de políticas públicas efetivas no Brasil que dizem respeito ao descarte dos resíduos sólidos industriais. A população é quem sofre com o despreparo do país e com a falta de investimentos.

A gestão dos resíduos sólidos não é algo efetivo nos estados brasileiros, apesar de haver leis que regem a forma como administrar os resíduos, esses rejeitos ainda não são dispostos adequadamente de forma a não prejudicar o meio ambiente. É preciso uma gestão de resíduos sólidos para que haja preservação dos recursos naturais, diminuindo o impacto ambiental, proporcionando à população uma melhor qualidade de vida.

Assim, este tema é importante para analisar como a legislação do país rege sobre a preservação do meio ambiente, como as políticas públicas agem no sentido de diminuir o acúmulo de resíduos sólidos industriais e promovendo a sustentabilidade afim de que as empresas sigam a melhor forma de lidar com seus resíduos a fim de exercer a cidadania perante o país.

2 RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS E O IMPACTO AO MEIO AMBIENTE

Devido aos sérios efeitos causados ao meio ambiente, os resíduos sólidos - RS - passaram a ser estudados com mais cuidado, assim conclui-se que o aumento da população e consumo gera um aumento nos resíduos descartados de forma irregular, tornando-se necessário analisar e alterar a forma como se lida com os resíduos a fim de conscientizar a sociedade e mudar as práticas ambientais e sociais. A sociedade agindo com boas práticas é capaz de preservar a saúde coletiva, o equilíbrio ecológico e o bem-estar de todos os seres vivos (RODRIGUES, 2015).

De acordo com a Lei Nacional nº 12.305/2010, resíduo sólido é:

Todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, no estado sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

A Lei francesa de 1975 inclui na definição de resíduos sólidos, os resíduos sólidos industriais - RSI - como “todo resíduo de processo de produção, transformação ou utilização, toda substância, material, produto ou, mais geralmente, todo bem móvel abandonado ou que seu detentor destina ao abandono” (RODRIGUES, 2015, p. 4). Apesar de países e anos diferentes, essas leis se completam e é claro que um resíduo sólido que seja inviável para utilização pode ser aproveitado por outrem, pode ser usado como matéria prima para um novo produto.

Rodrigues (2015) afirma que através dessas definições é possível compreender que o RS é um material que já não é útil para aquilo que foi destinado inicialmente e seu descarte gera a reutilização, o reaproveitamento ou mesmo o descarte em aterro sanitário.

As características dos RSI são bem diversificadas, sendo a maior parte resíduos provenientes de produção, além dos estragos ambientais, o excesso de resíduos pode ser resultado de desperdício de matéria prima, ou simplesmente o aumento de produção devido ao aumento de consumo (SOUZA; BROLEZE, 2019).

Esse problema de descarte de RSI não é um assunto recente, há anos muitas discussões vêm sendo geradas em busca de soluções que não prejudiquem o meio

ambiente, mas para melhor entendimento é preciso um estudo teórico, a princípio a compreensão do que são os resíduos sólidos industriais.

As substâncias descartadas pelas indústrias, geralmente são chamadas de lixo, porém, se sabe que lixo é a substância que não tem mais valor ou utilidade. Entretanto, chamando as substâncias a serem descartadas de resíduos, entende-se que é possível utilizá-las em outro setor, podem ser reaproveitadas (SEBRAE, 2012).

De forma geral, a Norma Brasileira (NBR) 10.004/2004 parte da (ABNT 2002), classifica resíduos sólidos, aquele apresentado no estado sólido ou semissólido, proveniente de atividades industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Semissólidos são os resíduos inviáveis para serem descartados no esgoto, como o lodo resultante do tratamento de água das indústrias.

A NBR 25 é a norma regulamentadora dos resíduos sólidos industriais, ou seja, resíduos que resultam dos processos produtivos e das instalações industriais, esta norma também inclui os resíduos líquidos e gasosos, desde que sejam provenientes dos processos industriais. Geralmente os resíduos industriais se diferem tanto física quanto química e biologicamente dos resíduos domésticos, eles podem ser ácidos, lodos, óleos, borras, poeira, entre outros.

De acordo com Silva (2015), os resíduos sólidos industriais (RSI) são resultados de diferentes áreas industriais e possuem diversas características, pois depende da matéria prima que foi utilizada e processo industrial pelo qual essa matéria prima foi submetida.

A NBR 10.004/2004 classifica os RS em três classes, essa classificação é proveniente do processo que o originou, do que o constitui e a comparação com a lista de resíduos que geram impacto à saúde e ao meio ambiente. As características a serem analisadas envolve a condição física, química, biológica e a origem dos resíduos. A classificação, conforme a NBR 10.004/2004, é de acordo com o potencial de contaminação do meio ambiente e à saúde pública, sendo quanto a periculosidade: a) Resíduos Classe I – Perigosos; b) Resíduos Classe II – Não Perigosos; Resíduos Classe IIA – Não inertes; Resíduos Classe IIB – Inertes.

Os resíduos classe I são considerados perigosos, são aqueles resíduos inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos e patogênicos (ABNT, 2004).

Os resíduos classe II A não são considerados perigosos e não inertes, são aqueles materiais biodegradáveis, combustíveis e solúveis em água. São exemplos desta classe os resíduos de papel e papelão, alguns plásticos, restos de alimentos e madeira (ABNT, 2004a).

E por fim, os resíduos classe II B, também considerados não perigosos, porém inertes, não têm seus componentes solubilizados, excetuando-se os padrões de cor, turbidez, dureza e sabor. São exemplos os resíduos de plástico, tecidos e vidro (ABNT, 2004a).

Quanto a origem (Lei 12.305/2010):

- a) resíduos domiciliares: oriundos da atividade doméstica;
- b) resíduos de limpeza urbana: provenientes da limpeza urbana (varrição, limpeza de logradouros e vias públicas);
- c) resíduos sólidos urbanos: a soma das alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: são os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: resíduos gerados nessas atividades, excluindo os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: gerados na indústria e no seu processo de produção;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme regulamento e normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama² e do SNVS³;
- h) resíduos da construção civil: gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: oriundos das atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: provenientes da atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Quanto às características físicas (FUNASA, 2007):

- a) Compressividade: é a redução do volume dos resíduos sólidos quando submetidos a uma pressão (compactação);

b) Teor de umidade: compreende a quantidade de água existente na massa dos resíduos sólidos;

c) Composição gravimétrica: determina a porcentagem de cada constituinte da massa de resíduos sólidos, proporcionalmente ao seu peso;

d) Per capita: é a massa de resíduos sólidos produzida por uma pessoa em um dia (kg/hab. dia).

e) Peso específico: é o peso do resíduo solto, em relação ao volume ocupado por ele, expresso em Kg/m^3 . Esse valor é determinante no dimensionamento de equipamentos e instalações. Na ausência de dados mais precisos, podem-se utilizar os valores de 230kg/m^3 para o peso específico do lixo domiciliar e de 1.300kg/m^3 para o peso específico de entulho de obras (IBAM, 2001).

Quanto às Características Químicas (FUNASA, 2007):

As características químicas são importantes para a escolha do tratamento mais adequado ao resíduo.

i. Poder calorífico: indica a capacidade potencial de um material desprender calor quando durante a combustão;

ii. Potencial de hidrogênio (pH): indica o teor de acidez

iii. Alcalinidade dos resíduos;

iv. Teor de matéria orgânica: consiste na determinação dos teores de cada constituinte da matéria orgânica (cinzas, gorduras, macro e micronutrientes, resíduos minerais entre outros);

v. Relação carbono/nitrogênio (C/N): determina o grau de degradação da matéria orgânica do resíduo no processo de tratamento/disposição final.

Quanto às Características Biológicas: As características biológicas dos resíduos sólidos são determinadas pela população microbiana e pelos agentes patogênicos presentes no material (IBAM, 2001).

Cada RS, de acordo com sua classificação, deve ser descartado de forma correta que não atinja o meio ambiente, porém não importa a característica, o RS interage com o meio ambiente consumindo os recursos naturais como a água, ou gerando rejeitos que afetam negativamente o meio ambiente. O descarte irregular dos RS afeta o solo, a água e o ar, altera as características físico-químicas do solo desenvolvendo ambientes propícios às doenças, é uma ameaça à saúde pública (MOTA. al., 2009). Os RS possuem alto teor de metais pesados, isso significa que

libera água e alimento criando vetores de doenças como ratos, moscas e bactérias (MARQUES, 2011).

Os resíduos sólidos descartados na água geram decomposição de matéria orgânica contaminando as águas e suas nascentes. Muitos RS são descartados diretamente na água isso faz com que haja elevação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO), redução dos níveis de oxigênio dissolvido, formação de correntes ácidas, maior carga de sedimentos, elevada presença de coliformes, aumento da turbidez, intoxicação de organismos presentes naquele ecossistema, incluindo o homem, quando este utiliza água contaminada para consumo (MARQUES, 2011).

O ar também é atingido pelo descarte irregular dos RS, a decomposição dos resíduos gera gases altamente poluentes (MOTA et. al., 2009). Os gases poluentes são metano (CH₄), óxidos de nitrogênio (NO_x), óxidos de enxofre (SO_x), e dióxido de carbono (CO₂). A presença desses gases na atmosfera contribui para fenômenos como a chuva ácida e o efeito estufa, além de serem tóxicos para diversos organismos. Esses gases são liberados diretamente na atmosfera, quando não há tratamento ou disposição adequada dos resíduos (MARQUES, 2011).

Marques (2011) define impacto ambiental sendo as alterações físicas, químicas e biológicas do meio ambiente geradas por atividades humanas e que causam problemas na saúde, segurança e qualidade dos recursos naturais. Os impactos negativos ao meio ambiente causados pela atividade humana geram desgaste e deterioração, os principais danos são poluição do solo e das águas superficiais próximas; poluição de águas subterrânea; poluição visual; presença de odores desagradáveis; presença de vetores, causando doenças diretamente a catadores; população do entorno e, indiretamente a população; presença de catadores precariamente organizados, inclusive crianças; presença de gases de efeitos: estufa e explosivo, dioxinas e furanos devido à queima, intensa degradação da paisagem, riscos de incêndio e a desvalorização imobiliária no entorno.

Assim, diante de tantos problemas gerados pela irregularidade do descarte dos RSI, foi preciso gerar leis que regem sobre os RSI e toda espécie de resíduos para que sejam descartados de forma correta e não afetem o meio ambiente. As políticas públicas nacionais estão dispostas para que o país, estados, municípios, população e as indústrias implantem de forma adequada a legislação e sejam gerenciadas para que o descarte dos RS seja feito de maneira a não afetar negativamente o meio ambiente.

3 POLÍTICAS PÚBLICAS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

O problema relacionado ao descarte de resíduos sólidos não é recente, existe problema desde que existe vida no planeta, porém o problema vem aumentando conforme a população aumenta, conforme o desenvolvimento industrial e tecnológico avança, isso faz com que os responsáveis pela sociedade se preocupem e busquem alternativas para reduzir a velocidade com que o descarte incorreto dos resíduos sólidos aconteça.

Segundo Gomes (2017), o início da percepção do quanto os resíduos sólidos causam problemas à sociedade foi na Revolução Industrial, ocorrida no século XVIII, entretanto, apenas no início do século XX que acordos e tratados tiveram enfoque em busca de solução para o descarte dos resíduos sólidos e preservação do meio ambiente. A década de 60 foi um marco da conscientização dos problemas causados pelos resíduos sólidos ao meio ambiente.

Nessa época a sociedade se preocupava com o meio ambiente, com a extinção de animais e devastação das florestas, com o efeito estufa e aquecimento global, mas já entendem o quando o descarte irregular de resíduos sólidos atinge também o ser humano. Assim, surge o Desenvolvimento Sustentável, é um sistema de gestão ambiental onde as empresas buscam soluções para produzir sem agredir o meio ambiente. A legislação em relação ao descarte de resíduos sólidos está cada vez mais rígida com as empresas, portanto muitas indústrias precisaram se adequar para continuar produzindo e evoluindo de forma sustentável, de forma que não agride o meio ambiente e respeite a legislação (GOMES, 2017).

Como visto, os resíduos sólidos industriais, de acordo com a Lei 12.305/2010, são aqueles produzidos pelas indústrias. Os produtos que mais causam risco ao meio ambiente e à saúde das pessoas são os eletroeletrônicos, as lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, as pilhas e baterias, óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC), óleo vegetal usado e outros com características de corrosividade, inflamabilidade, toxicidade ou patogenicidade e reatividade (BRASIL, 2010).

Souza e Broeze (2019) define resíduos sólidos como materiais que não tem mais utilização, porém é possível reutiliza-los para outros fins, já o lixo não tem como ser reutilizado. Os resíduos possuem valor econômico e, inclusive estimulam a

criação de empresas que os reaproveitam como insumo produtivo. Quando se fala em resíduos sólidos industriais é sobre os resíduos gerados pela produção das indústrias, cada resíduo gerado pelas indústrias tem características diferentes, pois depende do ramo industrial, assim o tratamento e o descarte ocorrem de maneiras diferentes. Portanto, cada indústria precisa gerar um inventário dos resíduos descartados para que o estado esteja ciente da situação da empresa afim de controlar e gerenciar os resíduos industriais de todo o país.

Esse inventário está determinado pelo CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 313/2002:

Considerando que para a elaboração de diretrizes nacionais visando o controle dos resíduos industriais é essencial a realização de um inventário dos resíduos industriais gerados e existentes no país; Considerando que o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais é um dos instrumentos de política de gestão de resíduos, resolve: Art. 1º Os resíduos existentes ou gerados pelas atividades industriais serão objeto de controle específico, como parte integrante do processo de licenciamento ambiental. Art. 2º Para fins desta Resolução entende-se que: I - resíduo sólido industrial: é todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi sólido, gasoso - quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição. II - Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais: é o conjunto de informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país (BRASIL, 2002).

Além do inventário, as empresas precisam ser licenciadas para executarem suas atividades, esse licenciamento precisa apresentar os impactos causados pela atividade industrial. Pereira (2002, p.13) afirma que é preciso definir, “com segurança técnica, a fonte de suprimento de água, os locais para disposição final dos resíduos sólidos, a forma de lançamento dos efluentes gasosos na atmosfera e o destino final dos efluentes líquidos gerados nas unidades de processamento”.

O ideal é a empresa analisar os impactos ambientais antes de ser instalada, há legislação para a implantação e funcionamento das indústrias de acordo com o ambiente, com a comunidade e a infraestrutura do local. As empresas precisam do licenciamento ambiental, ou seja, um documento que autoriza a empresa quanto a localização, instalação, ampliação e operação, o licenciamento observa os recursos naturais que a indústria utiliza nos seus processos e os possíveis danos e poluição lançados ao meio ambiente (VGR, 2020).

A Lei Federal nº 6.938 de 1981 foi a primeira a obrigar as indústrias, cuja atividade é possível poluidora, a funcionar com uma licença ambiental. Em 2010, a PNRS torna a responsabilidade do resíduo compartilhada, a indústria que descarta e a empresa que trata o resíduo são responsáveis pelo tratamento correto e pela preservação do meio ambiente (VGR, 2020).

A VGR (2020) sugere o uso de softwares de gestão, assim é possível controlar o destino e os tratamentos adequados dos resíduos e a licença ambiental. Portanto, não só a indústria geradora de resíduos precisa de licença, mas também a empresa que trata dos resíduos e ambas têm o mesmo compromisso com o meio ambiente, estando propensas a multa caso não ajam com responsabilidade ambiental.

Conforme a Resolução CONAMA nº 237/1997, algumas atividades são obrigadas a ter a licença ambiental, são elas:

1. Extração e tratamento de minerais; 2. Indústria de produtos minerais não metálicos; 3. Indústria metalúrgica; 4. Indústria mecânica - fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico e/ou de superfície 5. Indústria de material elétrico, eletrônico e comunicações; 6. Indústria de material de transporte; 7. Indústria de madeira; 8. Indústria de papel e celulose; 9. Indústria de borracha; 10. Indústria de couros e peles; 11. Indústria química; 12. Indústria de produtos de matéria plástica; 13. Indústria têxtil, de vestuário, calçados e artefatos de tecidos; 14. Indústria de produtos alimentares e bebidas; 15. Indústria de fumo; 16. Indústrias diversas - usinas de produção de concreto - usinas de asfalto - serviços de galvanoplastia; 17. Obras civis; 18. Serviços de utilidade - produção de energia termoeletrica -transmissão de energia elétrica - estações de tratamento de água; 19. Transporte, terminais e depósitos; 20. Turismo - complexos turísticos e de lazer, inclusive parques temáticos e autódromos Atividades diversas - parcelamento do solo - distrito e pólo industrial; 21. Atividades agropecuárias; 22. Uso de recursos naturais - silvicultura - exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais - atividade de manejo de fauna exótica e criadouro de fauna silvestre - utilização do patrimônio genético natural - manejo de recursos aquáticos vivos - introdução de espécies exóticas e/ou geneticamente modificadas - uso da diversidade biológica pela biotecnologia (BRASIL, 1997).

Desta forma, as indústrias seguem a resolução e outras exigências do estado e município em que estão situadas, precisam elaborar o Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto Ambiental que serão submetidos a aprovação pelo órgão estadual e ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (PEREIRA, 2002).

Em relação ao EIA, é um documento de diagnóstico ambiental referente ao local de instalação da indústria, pode ser dividido em duas etapas, sendo a etapa 1 a realização de diagnóstico ambiental e análise dos impactos ambientais e a etapa 2 é

um programa que acompanha e monitora. A etapa 1, diagnóstico ambiental, verifica a situação ambiental do local, são analisados meios físico, biológico e socioeconômico, os impactos ambientais a serem analisados são referentes a atividades de identificação, previsão de magnitude e interpretação dos prováveis impactos relevantes.

Tendo as informações da etapa 1, é possível realizar a etapa 2 que tende a:

Definir as medidas mitigadoras dos impactos negativos, dentre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas; Elaborar o programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando-se os fatores e parâmetros a serem considerados (PEREIRA, 2002, p. 14).

O EIA deve estar de acordo com a Resolução nº 001/1986 do CONAMA, o documento diz que as conclusões devem ser apresentadas de forma objetiva, com ilustrações, mapas, quadros, gráficos e qualquer forma de comunicação visual que faça ser entendido o projeto, assim como suas vantagens e desvantagens e as consequências ambientais. As informações obtidas e relatadas no EIA deverão ser consolidadas no RIMA, onde acrescenta:

I. Objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais; II. descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada um deles, nas fases de construção e operação, a área de influência, as matérias primas e mão-de-obra; as fontes de energia; os processos e técnicas operacionais; os prováveis efluentes, emissões, resíduos de energia; e os empregos diretos e indiretos a serem gerados; III. síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto; IV. descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos, com indicação dos métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação; V. caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem assim com a hipótese de sua não realização; VI. descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado; VII. programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos; VIII. recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral) (PEREIRA, 2002, p. 16).

Qualquer indústria precisa do EIA e do RIMA, porém, de acordo com a Resolução nº 001/1986 do CONAMA, cada empreendimento tem características únicas. Pereira (2002) exemplifica que o EIA/RIMA de uma ferrovia é diferente do EIA/RIMA da hidrelétrica, entretanto há aspectos que se igualam como o

fornecimento de energia elétrica, abastecimento de água, geração e destino dos resíduos sólidos, líquidos ou gasosos. O EIA/RIMA é destinado a entidade licenciadora do estado e aos órgãos públicos que requisitarem. Na Resolução nº 009/87 CONAMA, o artigo 2º traz “o Órgão de Meio Ambiente promoverá a realização de audiência pública do RIMA sempre que julgar necessário, ou quando for solicitado por entidade civil, pelo Ministério Público, ou por 50 (cinquenta) ou mais cidadãos”.

A empresa devidamente habilitada com a licença ambiental deve observar os cuidados com os resíduos gerados pela produção. Figueiredo (2000) afirma que é preciso controlar o volume, a concentração e a toxicidade dos resíduos eliminados na produção industrial, mesmo que isso signifique modificar a forma de produção, as matérias primas utilizadas e qualquer outra ação que previna a poluição.

De acordo com a PNRS, Lei Federal Nº 12.305/ 2010, a logística dos RSI é obrigação do gerador. Se o gerador é o responsável pela destinação final adequada dos resíduos, ele pode executar este papel por si próprio ou via contratação de serviços terceirizados. Isso visa garantir, principalmente, os princípios da Política da prevenção e precaução e do poluidor-pagador. Assim, os resíduos sólidos industriais – RSI, sendo responsabilidade da indústria, deve ter o descarte adequado, seja através da reutilização e reciclagem, seja pelo encapsulamento, incineração ou descarte em aterros industriais. A reutilização ou reciclagem dos resíduos é uma forma de girar a economia, inclusive dando lucros às pessoas ou empresas de reciclagem. Entretanto, os resíduos perigosos geram gastos, pois precisam ser descartados de forma que não gere poluição ou degradação do meio ambiente. Os aterros não são recomendados, pois não possuem tratamento dos resíduos, geralmente não são impermeabilizados, causando além do desastre ambiental, problemas jurídicos para a empresa, prejuízo econômico, social e financeiro (PEREIRA, 2002; BRASIL, 2010).

De acordo com Pereira (2002), as leis ambientais estão cada vez mais consolidadas buscando que as indústrias modifiquem a forma de tratar o meio ambiente, inclusive cuidando dos resíduos sólidos que geram diariamente em suas produções. Devido o rigor da lei, as indústrias vêm adequando seus funcionários e atividades para atender as séries ISO 9.000 e 14.000, além da Lei Federal 12.305/2010 que rege políticas públicas nacionais sobre os resíduos sólidos, porém, não é tão fácil implantá-la nas indústrias e municípios, pois é preciso disponibilizar

recursos financeiros que nem sempre é possível no montante necessário. Entretanto, é possível realizar a gestão compartilhada, ou seja, a organização de consórcios intermunicipais para o gerenciamento dos resíduos sólidos. Os consórcios públicos intermunicipais têm características de pessoa jurídica e não tem fins lucrativos, assim:

Pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107 de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum. O consórcio público é constituído como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos. Pode ser composto por União, estados, Distrito Federal e municípios (BRASIL, 2021).

As vantagens dos consórcios públicos de saneamento são custos de operação, manutenção e administração dos serviços e instalações, como os que ocorrem com a coleta de lixo e aterro sanitário. Também é vantagem formar um consórcio para conciliar as dificuldades e soluções entre os municípios participantes. Entretanto, não há investimento da União e dos Estados, os municípios devem arcar sozinhos com os recursos financeiros (BRASIL, 2021).

3.1 Marcos Legais para o Desenvolvimento Sustentável

Visto as diversas leis que regem o descarte adequado dos resíduos sólidos industriais, outros dispositivos prezam para a preservação do meio ambiente reduzindo a produção dos resíduos sólidos e tratando e descartando-os de forma correta. Assim diz a Agenda 21(1992) que, a nível mundial, trata de uma importante busca do desenvolvimento sustentável a médio e longo prazo. É o principal documento da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano. Diz respeito às preocupações com o futuro da população, a partir do século XXI.

O documento em questão foi assinado por 170 países, inclusive o Brasil. O problema dos resíduos sólidos recebeu atenção especial. O tema foi discutido amplamente e, no capítulo 21, seção II - Buscando soluções para o problema do lixo sólido são apontadas algumas propostas para o seu enfrentamento, entre as quais se destacam as seguintes recomendações: redução: redução do volume de resíduos na fonte (com ênfase no desenvolvimento de tecnologias limpas nas linhas de produção e análise do ciclo de vida de novos produtos a serem colocados no

mercado); reutilização: reaproveitamento direto sob a forma de um produto, tal como as garrafas retornáveis e certas embalagens reaproveitáveis; recuperação: extração de algumas substâncias dos resíduos para uso específico como, por exemplo, os óxidos de metais etc.; reciclagem: reaproveitamento cíclico de matérias-primas de fácil purificação como, por exemplo, papel, vidro, alumínio etc.; tratamento: transformação dos resíduos através de tratamentos físicos, químicos e biológicos; disposição final: promoção de práticas de disposição final ambientalmente seguras; recuperação de áreas degradadas: identificação e reabilitação de áreas contaminadas por resíduos; ampliação da cobertura dos serviços ligados aos resíduos: incluindo o planejamento, desde a coleta até a disposição final (BRASIL, 2006).

No Projeto de Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a gestão integrada de resíduos se refere à tomada de decisões voltada aos resíduos sólidos de forma a considerar as dimensões políticas, econômicas, ambientais, culturais e sociais, considerando a ampla participação da sociedade, tendo como premissa o desenvolvimento sustentável. Portanto, a União e os estados têm o importante papel de estabelecer as leis e normas de caráter geral como princípios orientadores. Essas servem de base para leis e normativas municipais que devem tratar os problemas locais, considerando suas especificidades. Ressalte-se que os poderes públicos têm responsabilidade não só na elaboração de leis que contribuam para a sustentabilidade ambiental, mas principalmente em fazer com que sejam cumpridas, propiciando condições para isso (BRASIL, 2006).

Assim, os resíduos sólidos industriais estão previstos na legislação Federal, Estadual e Municipal para que sejam descartados de maneira correta afim de que não atinjam o meio ambiente, incluindo a proteção à saúde pública. As indústrias devem seguir corretamente as recomendações, isso evita degradação do meio ambiente, preserva a imagem da empresa e muitas vezes gera emprego devido aos resíduos com possibilidade de reciclagem.

4 A IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS E AS FORMAS DE DESTINAÇÃO CORRETAS E SUSTENTÁVEIS

Como visto, há um grande índice de descarte de resíduos sólidos industriais em todo o país, números preocupantes já que são resíduos que afetam diretamente a preservação do meio ambiente e dos seres humanos, além de causar problemas sociais e financeiros. Todos esses aspectos estão previstos na Lei nº 12.305/2010, sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, do Ministério do Meio Ambiente. A lei determina que os gestores devem garantir a minimização na produção de rejeitos e o aproveitamento de matérias-primas.

O gerenciamento dos resíduos gerados pelas indústrias, auxiliará na redução de impactos ambientais gerados dentro e fora da empresa. Exigindo o comprometimento da empresa com o meio ambiente e a elaboração de planos, programas e procedimentos específicos. Gerenciamento de resíduos é um sistema de gestão que visa reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidade, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos (MATTOS et al., 2009).

O gerenciamento dos resíduos sólidos industriais deve priorizar o reaproveitamento dos resíduos afim de preservar o meio ambiente e a saúde do ser humano, quanto menos resíduos forem produzidos, nos diversos processos industriais do país, mais fácil será o desenvolvimento sustentável. Para isso, as políticas públicas precisam prever avaliação ambiental periódica desenvolver indicadores capazes de monitorar a ecoeficiência da sociedade. Esse gerenciamento é de grande importância para que as diversas formas de poluição sejam impedidas de atingir o meio ambiente, há três principais formas de poluição que são na água, no solo e a poluição visual (MATTOS et al., 2009).

A gestão sustentável dos resíduos sólidos pressupõe reduzir o uso de matérias-primas e energia, reutilizar produtos e reciclar materiais, o que vem ao encontro do princípio dos 3 Rs, apresentado na Agenda 21: redução (do uso de matérias-primas e energia, e do desperdício nas fontes geradoras), reutilização direta dos produtos, e reciclagem de materiais. Para atingir tal meta, é imprescindível a implantação de uma eficiente coleta seletiva. A hierarquia dos Rs segue a diretriz de se evitar a geração de resíduos causando o menor impacto se comparado à

reciclagem de materiais após seu descarte. A reciclagem polui menos, uma vez que proporciona um menor volume de resíduos a serem dispostos no solo. No entanto, raramente é questionado o padrão de produção desenfreada e de desperdício de resíduos sólidos (BRASIL, 2006).

Todo esse cuidado com o meio ambiente e o cumprimento da Agenda 21 é necessário que as empresas criem planos de gerenciamento dos resíduos produzidos, ou seja, planos de ação que orientam o descarte correto e tratam de forma adequada. Assim, a empresa terá um direcionamento para seus resíduos que pode ser a reciclagem gerando novos empregos e rendas. Há diversas formas de implantar o gerenciamento dos resíduos sólidos industriais, cada empresa deve personalizar o seu gerenciamento conforme o resíduo que produz. Entretanto há alguns passos básicos para o processo de gerenciamento de resíduos (DINÂMICA, 2018).

A princípio é necessário elaborar um plano seguido de uma ficha de emergência que é a regulação. As empresas precisam enviar uma ficha de emergência em um envelope que autentica a empresa como formuladora do plano e que está apta a lançar o processo; obter o licenciamento ambiental e a declaração de transporte de resíduos perigosos; segregação em pontos de geração: a organização vai separar cada tipo de resíduo segundo as especificações descritas pela ABNT; armazenagem: os resíduos são guardados segundo sua natureza, seu destino e grau de periculosidade; registro de movimentação: é necessária a atualização dos registros dos resíduos. Tipo, quantidade e encaminhamento são alguns desses detalhes a serem informados e atualizados; coleta: os materiais são recolhidos por motoristas especializados no transporte de resíduos sólidos. Para isso, eles precisam ter feito o curso de Movimentação Operacional de Produtos Perigosos (MOPP); destino final: é o objetivo no qual o plano de gerenciamento de resíduos sólidos industriais oferece e requer que seja cumprido. O material pode ser reciclado, reutilizado ou mesmo destruído (DINÂMICA, 2018).

Esses são passos básicos para o gerenciamento dos resíduos sólidos industriais, porém, é preciso saber qual a procedência do resíduo para que tenha destino e tratamento correto. De acordo com Mota (2009), algumas disposições finais dos resíduos sólidos podem ser:

- Coleta seletiva: é um conjunto de recolhimento de materiais recicláveis tais como papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte

geradora. Estes materiais são vendidos às indústrias de reciclagem ou aos sucateiros sendo parte integrante de um projeto de reciclagem.

- Lixão ou Vazadouro: é uma área a céu aberto que é ainda muito utilizado por boa parte das cidades com a função de serem depositados ou descarregados, ou seja, os resíduos sólidos provenientes dos mais diversos locais como: residências, comércio, fábricas, hospitais, entre outros, sem nenhum tratamento prévio, além de nenhum critério e forma adequada de disposição final desses resíduos. Nestes locais, geralmente existem pessoas que se utilizam dos restos alimentícios e outros resíduos como forma de subsistência que são os denominados catadores de lixo e os mesmos normalmente residem também aos arredores do lixão.

- Aterros Sanitários: é um local determinado, onde são aplicados métodos e técnicas sanitárias (impermeabilização do solo/compactação e cobertura diária das células de lixo/coleta, tratamento de gases/coleta e tratamento do chorume), entre outros procedimentos técnico-operacionais responsáveis em evitar os aspectos negativos da deposição final do lixo, além de combater os danos e/ou riscos a segurança, a saúde pública e ao meio ambiente. Este contém um setor de preparação, um setor de execução e por último um setor concluído. Para o setor da preparação, aloca-se uma área específica e inicia-se o processo de impermeabilização e o nivelamento do terreno, em seguida fazem-se as obras de drenagem para captação do chorume, as vias de circulação e por fim limita-se a área do mesmo com uma cerca viva para evitar os odores e melhorar o visual do local. No setor de execução, o material residual é separado conforme suas características e em seguida é pesado com o objetivo de acompanhar a quantidade de suporte do aterro. O setor concluído tem como finalidade monitorar continuamente todos os processos envolvidos tais como: piezometria, inclinômetro, marcos superficiais e controle da vazão. O aterro sanitário possui muitas vantagens, comparado aos lixões, apesar de ter limitações por causa do crescimento das cidades, associado ao aumento da quantidade de lixo produzido. Este sistema pode ser associado à coleta seletiva de lixo e à reciclagem, junto com uma educação ambiental onde se produz resultados promissores na comunidade, desenvolvendo coletivamente uma consciência ecológica, cujo resultado é sempre uma maior participação da população na defesa e preservação do meio ambiente.

- Usinas de Compostagem: são máquinas e equipamentos que permitem a decomposição biológica dos materiais orgânicos contidos no lixo, resultando num

produto estável, útil, como condicionador do solo agrícola, chamado composto orgânico. Portanto, a compostagem é o processo de tratamento biológico da parcela orgânica do lixo, permitindo uma redução de volume dos resíduos e a transformação destes em composto a ser utilizado na agricultura, como condicionante do solo, ou seja, este material é incorporado aos solos cultivados como adubo para as plantas. Os benefícios da compostagem podem ser categorizados da seguinte forma: aproveitamento de resíduos da região; parceria com empresas privadas e o poder público; desenvolvimento de tecnologias limpas para o aproveitamento de resíduos; solução para o aporte de adubo orgânico; recuperação de solo; não dependência de insumos sintéticos; diminuição do custo de produção; destino correto para passivos ambientais; atendimento a legislação ambiental; gerenciamento participativo; entre outros.

- Incineração: é um processo de queima do lixo que tem custos elevados e necessita-se de controle rigoroso da emissão de gases poluentes gerados por esta combustão. Este sistema de incineração ou combustão não é muito incentivado devido às despesas altas e a implantação e monitoramento constante da poluição gerada. Este procedimento não requer áreas elevadas comparado aos aterros sanitários, e a energia gerada pela combustão pode ser aproveitada para outros fins, podendo também eliminar os resíduos perigosos. Por outro lado, o controle constante da poluição e os altos custos podem inviabilizar este tipo de procedimento para a diminuição do lixo, principalmente nos países em desenvolvimento.

- Reciclagem: é o reaproveitamento de materiais beneficiados como matéria-prima para a produção de um novo produto. Portanto, a reciclagem é a finalização de vários processos pelos quais passam os materiais que seriam descartados. Muitos materiais podem ser reciclados e os exemplos mais comuns são o papel, o vidro, o metal e o plástico. O acúmulo de dejetos e a exploração da natureza é uma constante preocupação, logo a reciclagem torna-se importante no que diz respeito à diminuição dessas práticas de consumo exagerado por parte dos seres humanos. Deste modo, as maiores vantagens da reciclagem são a minimização da utilização de fontes naturais, muitas vezes não renováveis; e a minimização da quantidade de resíduos que necessita de tratamento final, como aterramento, ou incineração.

- Biogásificação ou Metanização: é um tratamento de resíduos orgânicos por decomposição ou digestão anaeróbica que gera biogás, que é formado por cerca de 50%-60% de metano e que pode ser queimado ou utilizado como combustível. Os

resíduos sólidos da biogaseificação podem ser tratados aerobicamente para formar composto. A digestão anaeróbica é o processo de decomposição orgânica onde as bactérias anaeróbicas, que apenas sobrevivem na ausência de oxigênio, conseguem rapidamente decompor os resíduos orgânicos.

- Resíduos tóxicos: material de descarte que pode causar riscos a saúde e ao meio ambiente em longo prazo com as toxinas que são liberadas no ar, água ou terra. Os resíduos tóxicos são os materiais descartados, geralmente na forma química, que pode causar a morte ou danos a seres vivos. Normalmente são resíduos vindos da indústria ou comércio, podendo conter ainda resíduos residenciais, da agricultura, militar, hospitais, fontes radioativas, bem como lavanderias e tinturarias. Como muitos outros problemas de poluição, os resíduos tóxicos começam a ser um problema significativo que teve início durante a revolução industrial.

Segundo Mota et al. (2009), a coleta seletiva é a forma mais comum de recolher os resíduos sólidos industriais. Além dos resíduos industriais, a coleta também é feita com material agrícola e entulhos. No que diz respeito às indústrias, a coleta pode ser feita em metalúrgica, química, petroquímica, alimentícia, entre outras, diversos resíduos são recolhidos como cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, metais, escórias e vidros. Os materiais agrícolas são embalagens de fertilizantes e de defensivos agrícolas, rações, restos de colheitas, entre outros. E o material da construção civil envolve materiais de demolições, restos de obras, solos de escavações diversas, etc.

Exemplo mais específico da indústria de construção civil é a geração de muitos resíduos de construções e demolições que além de não se decomporem, ocupam muito espaço, sendo inviável para os municípios, assim, uma alternativa encontrada e determinada pela legislação brasileira é a reutilização dos resíduos provenientes de construção e demolição, esses resíduos são utilizados na fabricação de tijolos reduzindo a exploração dos recursos não-renováveis (SOUZA; CANCIAN, 2018).

Outro exemplo são as indústrias de curtume, elas geram três tipos de resíduos, sendo os não curtidos, os curtidos e o lodo da estação de tratamento de efluentes. De acordo com o material utilizado nessas indústrias, a produção de resíduos tóxicos é elevada, assim é determinado que os resíduos sejam descartados

em aterros específicos, porém há pouco espaço para isso, logo novas alternativas vêm sendo procuradas como a incineração, a diminuição do uso de produtos químicos na operação, tratamento físico-químico, solidificação e encapsulamento e a reciclagem (MATTOS et al., 2009).

A legislação brasileira controla com rigor o descarte dos resíduos sólidos industriais, para isso as empresas precisam agir de acordo com a lei desde do gerenciamento dos resíduos até o transporte, tratamento e destino final, pois os produtos gerados, geralmente, estão compostos de produtos nocivos à natureza. O cuidado com o meio ambiente é uma exigência legal e o mais importante é que o reaproveitamento dos resíduos significa poupar os recursos naturais e os não renováveis, isso é a maneira sustentável de agir (GALHANO, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi desenvolvido através de revisão bibliográfica afim de compreender a legislação e o gerenciamento de resíduos sólidos industriais. Assim, foi possível concluir que o volume dos resíduos sólidos industriais é muito grande e, até pouco tempo, era descartado de maneira irregular causando danos ao meio ambiente e à saúde pública. Resíduos sólidos industriais são obtidos através dos processos produtivos das indústrias e se diferem de acordo com o produto que está sendo produzido, os resíduos mais comuns são ácidos, óleos e lodos.

Diante da produção dos resíduos sólidos industriais, a legislação brasileira promulgou, em 2010, a Lei nº 12.035 – Política Nacional de Resíduos Sólidos que rege sobre o direito ambiental, também há o CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente e outros órgãos de fiscalização das indústrias e a gestão dos resíduos produzidos. As leis verificam o gerenciamento da empresa em relação aos resíduos sólidos, mas também exige que as indústrias tenham licença antes mesmo de iniciarem suas atividades, o licenciamento prevê a qualidade e sustentabilidade do meio ambiente evitando qualquer tipo de degradação, o documento permite a localização, instalação, ampliação e operação da empresa.

De acordo com a legislação ambiental, cada indústria deve gerar o menos possível de recursos e que seja de acordo com a sustentabilidade, quanto menos resíduos produzidos ou reciclados, menos há desgaste do meio ambiente, mais recursos naturais serão poupados. As indústrias devem ter um gerenciamento dos resíduos produzidos, precisa de um plano de gerenciamento que direciona o armazenamento, a movimentação, o tipo de resíduo e quantidade e onde será descartado, caso não haja como reciclar.

Há diversos tipos de resíduos sólidos industriais, essa diversidade depende do ramo industrial, logo há diferentes destinos a serem dados aos resíduos, o trabalho apresentou dois exemplos diferentes, sendo os resíduos da construção civil que podem ser reutilizados e reciclados e resíduos perigosos e tóxicos da indústria de curtume que estão sendo cada vez menos gerados devido mudanças na produção.

Assim, esse trabalho atingiu seus objetivos apresentando as políticas públicas nacionais sobre os resíduos sólidos industriais e ainda dá espaço para novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10.004 - Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL, Lei 12.305/2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Presidência da República, Brasília

BRASIL. Roteiro para Implementação de Consórcio Público de Manejo de RSU. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/webinar/RoteiroparaImplementacaodeConsortoriosPublicosdeManejodeRSU_19.03.21.pdf. Acesso em novembro/2021.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/CONAMA%20237_191297.pdf. Acesso em novembro/2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde / Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. – Brasília; Ministério da Saúde, 182 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos), 2006.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=263>. Acesso em novembro/2021.

BRASIL. Confederação Nacional de Municípios. 10 anos da PNRs: consórcios intermunicipais podem viabilizar gestão de resíduos sólidos. 2020. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/10-anos-da-pnrs-consorcios-intermunicipais-podem-viabilizar-gestao-de-residuos-solidos>. Acesso em novembro/2021.

CANCIAN, V.A.; SOUZA, L.G. Discussão sobre os resíduos de construção e demolição na engenharia civil. 2018. Disponível em: <https://tcc.unipar.br/files/tccs/4235677ee829b046b23a6baed72ea470.pdf>. Acesso em novembro/2021.

DINÂMICA AMBIENTAL. Entenda a importância de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos industriais. 2018. Disponível em: <https://www.dinamicambiental.com.br/blog/meio-ambiente/entenda-importancia-plano-gerenciamento-residuos-solidos-industriais/>. Acesso em novembro/2021.

IBAM. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos / José Henrique Penido Monteiro [et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 2001. 200 p.

FIGUEIREDO, M.G; SANTOS, M. S.; FERRARI, L. R. Estação de Tratamento de Efluentes das Indústrias Têxteis: otimização através da implantação de medidas de

prevenção à poluição. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27., 2000, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre, 2000

FRANÇA, Lei nº75-633 du 15 juillet 1975 Relative A L'elimination Des Dechets Et A La Recuperation Des Materiaux. Paris.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. Brasília. 2007.

GALHANO, Thales. Resíduos industriais e desenvolvimento sustentável. 2019. Disponível em: <https://www.unialfa.com.br/publicacoes/noticias/residuos-industriais-e-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em novembro/2021.

GOMES, Vagner Araújo. Plano de gerenciamento de resíduos sólidos: uma revisão da literatura com foco em Goiânia. Centro Universitário Anápolis. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/330601213_PLANO_DE_GERENCIAMENT_G_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_UMA_REVISAO_DA_LITERATURA_COM_FOCO_E_E_GOIANIA-GO. Acesso em novembro/2021.

MATTOS, K.M.C.; LEME, A.B.P.; MONTEIRO, M.R. A importância do gerenciamento de resíduos sólidos do setor de fabricação de artefatos de couro. XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, BA, Brasil, 06 a 09 de outubro de 2009. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STP_099_668_12989.pdf. Acesso em novembro/2021.

MOTA, J.C.; ALMEIDA, M. M.; ALENCAR, V.C.; CURI, W. F. Características e Impactos Causados pelos Resíduos Sólidos. 2009. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/21942>. Acesso em outubro/2021.

MARQUES, R. F. P. V. Impactos ambientais da disposição de resíduos sólidos urbanos no solo e na água superficial em três municípios de Minas Gerais / Rosângela Francisca de Paula Vitor Marques. – Lavras: UFLA, 2011.

PEREIRA, S. S. A problemática dos resíduos sólidos urbanos e os instrumentos de gestão do meio ambiente na cidade de Campina Grande/PB. Âmbito Jurídico, Rio Grande, XIV, n. 93, out 2012. Disponível em: https://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&%20 Acesso em novembro/2021.

RODRIGUES, D.C. Proposição de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para o Centro Integrado de Operação e Manutenção da CASAN (CIOM), Florianópolis, 2015, 130p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SANTOS, Leidayana O. Geração de Resíduos Industriais e Controle Ambiental. 2017. Disponível em: https://www.univates.br/tecnicos/media/artigos/Residuos_Industriais_2017-A.pdf. Acesso em outubro/2021.

SOUZA, A.C.; BROLEZE, F.M. Práticas e percepções quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos industriais no estado de Santa Catarina. *Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)*, 14(4), 2019, 386–404. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/revbea.2019.v14.9842>. Acesso em novembro/2021.

SEBRAE/SENAI. Gestão de Resíduos na Construção Civil: Redução, Reciclagem e Reutilização. Livro. Brasil. 2012. Disponível em: http://www.fieb.org.br/.../Livro-Gestao-deResiduos_id_177__xbc2901938cc24e5fb98ef2d. Acesso em novembro/2021.

VGR. O Licenciamento Ambiental é aplicável a todas empresas que tratam resíduos? 2020. Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/o-licenciamento-ambiental-e-aplicavel-a-todas-empresas-que-tratam-residuos/>. Acesso em outubro/2021.

VIVALDO, E. M.; ALONSO, R. R. P.; UCKER, F. E.; SILVA JUNIOR M. G. Logística de resíduos sólidos do município de Jandaia (GO). *Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia*. v. 7, p. 358-371, 2015.