

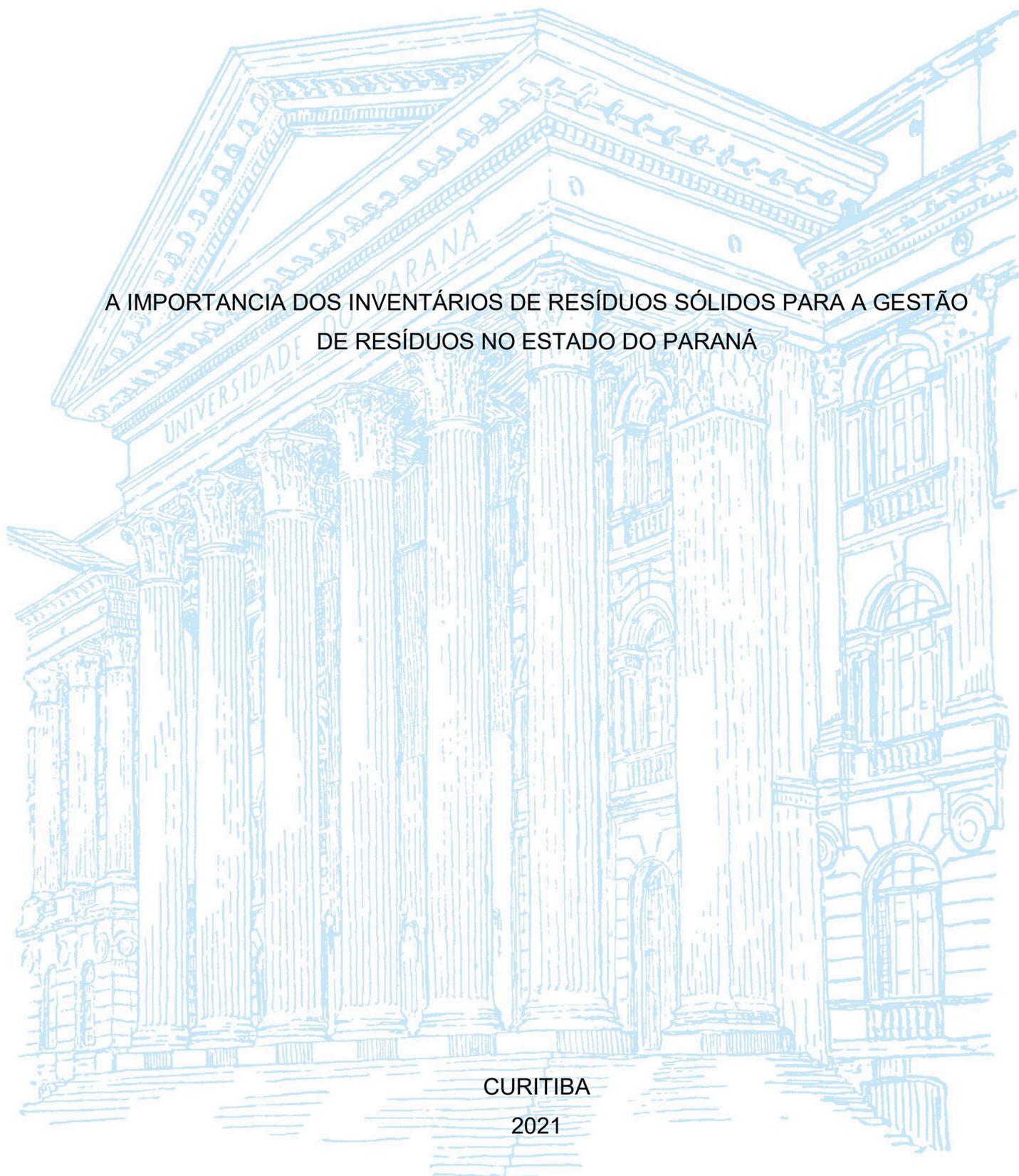
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CAMILA LUQUETTA

A IMPORTANCIA DOS INVENTÁRIOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A GESTÃO
DE RESÍDUOS NO ESTADO DO PARANÁ

CURITIBA

2021



CAMILA LUQUETTA

A IMPORTANCIA DOS INVENTÁRIOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A GESTÃO
DE RESÍDUOS NO ESTADO DO PARANÁ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao curso de Pós-Graduação MBA em Gestão Ambiental, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Ambiental.

Orientadora: Prof^a. Dr(a). Caroline Rodrigues da Silva

CURITIBA

2021

SUMÁRIO

1 RESUMO.....	16
2 ABSTRACT.....	17
3 INTRODUÇÃO	18
4 JUSTIFICATIVA.....	19
5 OBJETIVOS.....	20
6 METODOLOGIA	21
7 REVISÃO DE LITERATURA	22
7.1 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS:	22
7.2 POLÍTICA ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS:.....	23
7.3 INVENTÁRIO DE RESÍDUOS COMO INSTRUMENTO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SOLIDOS:.....	26
8 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
8.1 ANÁLISE GERAL DOS RELATÓRIOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DO PARANÁ:	28
8.2 DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO PARANÁ:.....	34
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
10 REFERÊNCIAS.....	38

1 RESUMO

Os inventários de resíduos sólidos são um dos instrumentos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010) para auxiliar no gerenciamento dos resíduos. A quantidade de resíduos sólidos gerada anualmente tende a aumentar conforme o aumento no número das empresas, o avanço tecnológico e o aumento da população. O Estado do Paraná disponibiliza através de relatórios anuais, com dados coletados das empresas, informações sobre o gerenciamento de resíduos sólidos. Os relatórios refletem de forma geral a o gerenciamento dos resíduos sólidos no estado, auxiliando na tomada de decisão para o desenvolvimento de novas políticas públicas na área.

Palavras chave: Resíduos Sólidos, Inventário de Resíduos Sólidos, Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

2 ABSTRACT

The solid waste inventories are one of the instruments settled down by the National Solid Waste Policy (Law N° 12.305/2010) to auxiliary in waste management. The amount of solid waste generated annually tends to increase with the increase in the number of companies, technological advances and the increase in population. The State of Paraná makes available through annual reports, with data collected from companies, information on solid waste management. The reports generally reflect the solid waste management in the state, assisting in decision making for the development of new public policies in the area.

Keywords: Solid Waste, Solid Waste Inventory, Solid Waste Management.

3 INTRODUÇÃO

O planeta Terra possui recursos limitados e finitos e muitos desses são amplamente explorados para serem utilizados em diversos tipos de processos produtivos. Ao mesmo tempo em que cada vez mais os recursos são extraídos, cresce a capacidade produtiva dos países.

A produção linear mesmo defasada ainda é utilizada pela maior parte das empresas e consiste em extrair recursos naturais, transformá-los, consumi-los e por fim descartá-los. Os produtos ou materiais que são descartados após seu consumo ou utilização são considerados resíduos e ao contrário do que se imaginam eles podem ser utilizados em outros processos produtivos como matérias-primas, por exemplo.

De acordo com os dados do SINIS de 2019, disponibilizados pelo Ministério do Desenvolvimento Regional em 2020, a quantidade média dos resíduos gerados no Brasil é de cerca de 0,95 kg/hab./dia. Levando em consideração a estimativa da população nacional em 2020, cerca de 11 milhões de habitantes (IBGE, 2020), a quantidade de resíduos sólidos gerada diariamente é de aproximadamente 10,9 mil toneladas de resíduos sólidos

A gestão dos resíduos sólidos é muito importante para que estes resíduos possam ser encaminhados para uma destinação final ambientalmente adequada e que cause menos impactos ao meio ambiente. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010) estabelece diversos instrumentos de gestão de resíduos, dentre eles os Inventários de Resíduos Sólidos. Nestes documentos, elaborados anualmente pelas indústrias, são indicadas a quantidade de resíduos gerados e sua destinação final.

Os relatórios estaduais de resíduos sólidos elaborados pelo Estado do Paraná permitem observar como o gerenciamento dos resíduos está sendo realizado pelas indústrias. Este trabalho apresenta de forma sucinta as informações apresentada nos Inventários disponibilizados, sendo possível perceber que os dados refletem parcialmente a realidade, já que são dados disponibilizados pelas próprias empresas. Contudo podem auxiliar os órgãos públicos na elaboração de políticas que promovam um melhor gerenciamento dos resíduos.

4 JUSTIFICATIVA

A gestão dos resíduos sólidos é muito importante para a preservação e conservação do meio ambiente. No Brasil, a maior parte dos resíduos gerados é encaminhada para aterros sanitários, aterros controlados ou até mesmo lixões (IBGE, 2010). Muitos dos resíduos encaminhados para estes destinos possuem potencial de serem reinseridos em ciclos produtivos como matérias-primas.

Por este motivo, a gestão de resíduos sólidos tem sido considerada um dos grandes desafios dos últimos anos, uma vez que a quantidade de resíduos gerados tem aumentado com o passar dos anos.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, Lei Federal Nº 12.305/2010, foi elaborada com o objetivo de definir diretrizes para auxiliar a gestão dos resíduos sólidos. A PNRS, além de outras definições, propôs vários instrumentos que podem ser utilizados para auxiliar na gestão dos resíduos, dentre os quais destaca-se os inventários de resíduos sólidos. Este instrumento pode ser utilizado tanto por empresas quanto instituições públicas para analisar a atual situação de gestão dos resíduos e identificar pontos que podem ser melhorados.

Os relatórios estaduais de inventários de resíduos sólidos, elaborados pelo Estado do Paraná, contribuem para compreender quais resíduos estão sendo gerados e como estão sendo destinados no Estado. Com as informações disponibilizadas nesses documentos é possível desenvolver políticas públicas que favoreçam uma destinação adequada e mais sustentável, como reciclagem ou recuperação do resíduo.

5 OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho de pesquisa é analisar a importância dos instrumentos de gestão de resíduos, em especial os Inventários de Resíduos Sólidos, na gestão dos Resíduos Sólidos estadual.

Dentre os objetivos específicos constam:

- Destacar os principais instrumentos de gerenciamento de resíduos sólidos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Analisar as informações apresentadas nos Relatórios de Resíduos Sólidos Industriais disponibilizados pelo Governo do Estado do Paraná, para verificar o panorama do Estado, em especial:
 - Analisar a evolução das informações apresentadas nos Relatórios, em especial número de Inventários considerados e a quantidade de resíduos (qualitativa e quantitativa) indicada anualmente;
 - Analisar as destinações dos resíduos sólidos informados nos Relatórios.

6 METODOLOGIA

Visando compreender os conceitos relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos foi realizado inicialmente o levantamento bibliográfico da Política Nacional de Resíduos Sólidos. A partir desta pesquisa foi possível compreender seu histórico, além de verificar os principais conceitos e instrumentos instituídos pela Política Nacional.

Como este trabalho refere-se principalmente ao estado do Paraná foi realizado o mesmo levantamento a nível estadual. Com isso foi possível obter o histórico da instituição da Política Estadual de Resíduos Sólidos, além de verificar a existência de leis, resoluções e portarias que se referem à gestão de resíduos sólidos no Estado.

Para realização deste trabalho, também foram utilizados dados disponibilizados pelo Instituto Água e Terra - IAT ao longo dos anos sobre resíduos sólidos, em especial os relatórios e diagnósticos dos Inventários de Resíduos. Estes documentos encontram-se disponíveis para consulta no site do IAT.

Os dados apresentados nos relatórios foram analisados e comparados entre si, de forma quantitativa e qualitativa. Desta forma, foi possível verificar a evolução das informações disponibilizadas, além do desenvolvimento da gestão dos resíduos sólidos no Estado do Paraná.

7 REVISÃO DE LITERATURA

7.1 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS:

A primeira lei publicada no Brasil específica para resíduos, com base no histórico disponível no site do Ministério do Meio Ambiente (MMA), foi publicada em 1991, sendo ela a Lei Federal Nº 203/1991. Esta Lei apresentava informações sobre as formas adequadas de armazenamento, coleta, manejo, tratamento, transporte e disposição final de resíduos da saúde. Posteriormente em 1999 foi aprovada a Proposição CONAMA 259, que estabelecia instruções para a gestão de resíduos sólidos. Contudo, essa proposição nunca chegou a ser publicada.

Entre 2001 e 2005 foram realizados congressos e discussões sobre o tema visando a elaboração de uma nova regulamentação para os resíduos sólidos. Uma vez que a proposição aprovada em 1991 já encontrava-se defasada.

Em 2007, é proposto um novo projeto de lei, a PL 1991. Contudo, somente após a realização de diversas audiências públicas, discussões e revisões do texto apresentado o projeto de Lei é aprovado em todas as suas instâncias e sancionada pelo presidente da república em 2010, recebendo o título de Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão de resíduos sólidos perigosos e não-perigosos.

Entende-se por resíduo sólido todo material ou substância que é descartada e encaminhada para uma destinação final (Lei Nº 12.305/2010). Podendo estes ser considerados como resíduos sólidos perigosos, devido suas características como corrosividade, inflamabilidade, reatividade e toxicidade, ou como resíduos sólidos não perigosos podendo ser classificados ainda como inertes ou não inertes (ABNT, 2004). Estes materiais e substâncias são considerados resíduos, pois podem ainda ser reinceridos em alguns tipos de processos produtivos dependendo de sua destinação ou tratamento. Por outro lado, materiais e substâncias que não apresentam mais esse potencial de tratamento e destinação são considerados rejeitos (BRASIL, 2010).

A Política Nacional também define quinze objetivos que visam a gestão correta dos resíduos, sua redução e destinação final ambientalmente adequada.

Dentre os objetivos é possível ressaltar a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento e a destinação correta dos resíduos sólidos. Além de estimular a gestão integrada, a evolução tecnológica, a rotulagem ambiental e o consumo sustentável.

São dezenove os instrumentos propostos pela PNRS, dentre os quais estão os planos de resíduos sólidos, os inventários de resíduos e os sistemas de declaração anual, a coleta seletiva e os sistemas de logística reversa, a fiscalização e o monitoramento ambiental e a educação ambiental.

Além disso, a Política Nacional também estabelece a elaboração de Planos Estaduais e Municipais, para acesso a recursos financeiros para auxiliar na gestão de resíduos sólidos no território estadual. Esses planos devem ser elaborados com um horizonte de 20 anos e devem ser revisados a cada quatro anos (Lei Nº 12.305/2010).

7.2 POLÍTICA ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS:

O Estado do Paraná estabeleceu através da Lei Estadual Nº 12.493, de 22 de Janeiro de 1999, princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos, podendo ser considerado uma primeira Política Estadual sobre Resíduos Sólidos. Mesmo tendo sido elaborada antes da publicação da Política Nacional, ela atendia a várias das diretrizes propostas.

Tendo em vista atender o artigo 16º da PNRS, que prevê a elaboração de planos estaduais de resíduos sólidos para que os estados possam ter acesso a recursos financeiros da união, incentivos e outros benefícios, o Estado do Paraná instituiu entre os anos de 2012 e 2013 o Plano de Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos – PRGIRSU e o Plano para a Gestão Integrada e Associada dos Resíduos Sólidos Urbanos –PGIRSU. Estes planos, além de dividirem o território em vinte regiões, definiram metas, ações, diretrizes e estratégias visando desenvolver a gestão integrada dos resíduos sólidos.

Além disso, em 2017, foi criado o Programa Estadual de Resíduos Sólidos (Lei Nº 19.261/2017), que visa apoiar a gestão integrada dos resíduos sólidos no Estado. Este programa foi elaborado tendo como referência as regiões definidas

pelo PRGIRSU, além disso, apresenta princípios e objetivos similares aos apresentados no PNRS.

Em 2018, foi publicado o “Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná: Relatório 15 – Produto 15 – Relatório Final do Plano de Ação”, que expõe e desenvolve as características do PERS. Este documento também divide o Estado em vinte regiões, porém com pequenas alterações quando comparado com as regionais do PRGIRSU. Seguindo as diretrizes da PNRS, definidas no artigo 17º, o PERS deve ser elaborado sem uma vigência determinada, com um horizonte de vinte anos devendo ser revisto a cada quatro anos.

O PERS considera sete tipos de resíduos, sendo eles: resíduos sólidos urbanos, resíduos sólidos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos sólidos industriais, resíduos sólidos de serviços de saúde, resíduos sólidos da construção civil e demolição, resíduos sólidos agrossilvopastoris, resíduos sólidos de serviços de transportes e resíduos sólidos de mineração.

Para a elaboração das diretrizes e estratégias indicadas no Plano de Ação, foi levado em consideração o conceito de pirâmide invertida, que prioriza a não geração de resíduos sólidos, seguida da redução, reutilização, reciclagem, tratamento e por fim a disposição final, conforme mostrado na Figura 1.

FIGURA1 – PIRÂMIDE INVERTIDA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



Figura 2: Pirâmide invertida da gestão de resíduos sólidos.

FONTE: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ (2018).

O conceito de pirâmide invertida apresentado vai de encontro com os conceitos de economia circular que também priorizam a não geração de resíduos e sua reinserção no ciclo ao invés de ser encaminhado para disposição final (EMF,

2017). Além disso, na economia circular são levados em consideração o design, os recursos utilizados, a produção, o consumo e o descarte. Todas as etapas devem seguir os mesmos princípios para que ao final da vida útil do produto o mesmo possa ser recuperado ou reciclado. Desta forma, se reduz a quantidade de recursos extraídos da natureza, já que os recursos utilizados na produção já se encontram no ciclo (EMF, 2017).

As cinco diretrizes apresentadas no Plano de Ação são: Reestruturar o sistema de gestão em resíduos sólidos no Estado, promover a prevenção e a minimização da geração de resíduos sólidos, promover a prevenção, a minimização e a mitigação dos impactos ambientais negativos por disposição final de resíduos sólidos, apoiar a estabilidade financeira na gestão de resíduos sólidos e incentivar a modernização dos sistemas de coleta, acondicionamento, transporte, transbordo e disposição final de resíduos sólidos.

Já as 21 estratégias listadas estão diretamente relacionadas com pelo menos uma das diretrizes do plano. Dentre elas, vale destacar o fortalecimento e a expansão da logística reversa de resíduos pós-consumo e a economia circular, que está vinculada à segunda, terceira e quinta diretriz. O apoio ao fortalecimento de mercado para reciclagem e tratamento de resíduos sólidos está relacionado às diretrizes que promovem a prevenção de geração de resíduos e impactos negativos das disposições finais. A priorização e a padronização dos procedimentos de licenciamento ambiental de empreendimentos que realizam a triagem, segregação, tratamento e destinação final de resíduos sólidos também é muito importante para a reestruturação do sistema de gestão de resíduos (PERS-PR, 2018). Pensando em reduzir a quantidade de resíduos gerados e apoiar a estabilidade financeira na gestão dos resíduos, tem-se a estratégia de promover a redução da quantidade de resíduos sólidos que é destinada para aterros sanitários (PERS-PR, 2018).

Mais recentemente, em 2021, o Governo do Estado publicou a Lei 20.607/2021 que estabelece as normas para elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos. Este plano começou a ser desenvolvido em 2011 e foi elaborado levando em consideração os planos desenvolvidos anteriormente e as diretrizes da PNRS. Após a aprovação deste plano, os grandes geradores de resíduos serão identificados pelos municípios e serão responsáveis pelo gerenciamento de seus resíduos sólidos, devendo adotar medidas que promovam a redução da geração dos

resíduos, principalmente dos resíduos perigosos. Além disso, estimula o conceito da pirâmide reversa e economia circular apresentados anteriormente.

7.3 INVENTÁRIO DE RESÍDUOS COMO INSTRUMENTO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS:

O Paraná utiliza diversos instrumentos para auxiliar no gerenciamento dos resíduos sólidos, sendo que muitos são solicitados através dos processos de licenciamento ambiental, como por exemplo, os planos de gerenciamento de resíduos sólidos, inventários de resíduos, comprovantes de destinação final de resíduos, entre outros (CEMA, 2009).

Ao solicitar estes documentos em processos de licenciamento ambiental, o estado torna o gerenciamento dos resíduos um tópico de maior importância para diversas empresas. E ao exigir essas informações faz com que as empresas também sejam responsabilizadas pela destinação dos resíduos, considerando o princípio da responsabilidade compartilhada (Lei Nº 12.305/2010).

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, em geral, é solicitado na renovação de uma licença de operação, e serve como um bom indicador de como o gerenciamento dos resíduos está sendo tratado em uma empresa (PERS,2018).

O Paraná possui outras exigências como a solicitação de autorizações ambientais para a destinação de diversos resíduos para as mais variadas finalidades. A exigência dessas autorizações além de servir como indicador de quantidade de resíduo gerado e destinado por uma empresa, serve de parâmetro para verificar quais as principais destinações estão sendo adotadas pelas empresas. Além de contribuir para a disseminação do conceito de responsabilidade compartilhada, definido pela PNRS, já que nesse procedimento é necessário indicar os geradores, os intermediários, empresas responsáveis pelo transporte, tratamento e armazenamento de resíduos, além das empresas responsáveis pelo destino final.

Com essas informações o estado pode analisar as principais destinações adotadas e desenvolver políticas públicas de auxílio e incentivo para alguma finalidade específica ou a elaboração de leis, resoluções e portarias que proíbem a destinação de certos resíduos que podem ter outras destinações mais adequadas. Como é o caso da Portaria IAT Nº 248/2020, que proíbe a disposição final de alguns resíduos em aterros sanitários, resíduos estes que possuem alto potencial para

serem encaminhados para outras destinações, como por exemplo o coprocessamento.

A Resolução CONAMA Nº 313/2002 dispõe sobre os Inventários de Resíduos Sólidos, outro instrumento muito utilizado para o gerenciamento dos resíduos sólidos industriais. De acordo com essa Resolução, esse documento reúne informações sobre a geração, armazenamento, transporte, tratamento e destinação dos resíduos sólidos industriais.

No Paraná, este documento deve ser entregue anualmente e são critério para a renovação das licenças de operação dos empreendimentos industriais. Essa exigência é definida pelo Decreto Estadual nº 6674/2002, em especial o Art. 17º e pela Resolução CEMA 070/2009, que estabelece critérios de licenciamento para empreendimentos industriais.

O Instituto Água e Terra (IAT) disponibiliza relatórios dos inventários de resíduos entregues anualmente. As informações ficam disponibilizadas no site do Instituto e há relatórios elaborados desde 2002 até 2019. Contudo as informações apresentadas nos relatórios variam anualmente conforme o número de inventários considerados pra elaboração dos mesmos. Os relatórios mais recentes podem ser considerados mais completos por serem elaborados com maior quantidade de relatórios e representar melhor a destinação dos resíduos sólidos industriais gerados no estado, com informações padronizadas devido ao sistema informatizado.

Estes relatórios reúnem dados de quantidade de resíduos gerados por tipo de indústria e destinação final dos resíduos, sendo separados nos 21 Escritórios Regionais do Estado. Com base nos dados entregues pelas indústrias, é possível ter uma noção geral de como os resíduos estão sendo destinados.

8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

8.1 ANÁLISE GERAL DOS RELATÓRIOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DO PARANÁ:

Em 2002, o então Instituto Ambiental do Paraná (IAP) elaborou um Diagnóstico dos Inventários de Resíduos Sólidos Industriais. Este relatório foi elaborado com dados de 683 indústrias, contudo como nem todas preencheram as informações do formulário corretamente ou enviaram as informações solicitadas foram consideradas apenas as respostas de 570 empresas, cerca de 83,46% do total.

As informações foram levantadas através de formulários eletrônicos e impressos. Por este motivo, foram relatadas algumas divergências nas informações apresentadas, seja pela nomenclatura dos resíduos informados quanto na unidade de medida utilizada nos inventários.

Considerando os dados apresentados no relatório de diagnóstico, foram declaradas cerca de 15,74 milhões de toneladas de resíduos, levando em consideração o período de 12 meses retroativos ao ano de 2002. Sendo que destes, apenas 4% foram considerados como resíduos perigosos, em torno de 634 mil toneladas.

No ano seguinte, em 2003, foi realizada uma avaliação dos dados de inventário de resíduos, especialmente das indústrias de pequeno porte da região metropolitana de Curitiba. As informações do relatório levam em consideração os dados apresentados de 150 indústrias distribuídas em 13 municípios dos 25 que compõem a região metropolitana. Nesta avaliação foram registradas cerca de 11 mil toneladas de resíduos industriais.

O próximo relatório sobre resíduos sólidos foi publicado apenas em 2009, contendo uma compilação de dados desde 2004 até maio de 2009. Ao todo foram levados em consideração 265 inventários, sendo que o ano de 2005 foi o que apresentou maior quantidade de inventários com um total de 77. Este mesmo ano também apresentou a maior quantidade de resíduos gerados, cerca de 2,14 milhões de toneladas. Contudo o ano de 2009 também apresenta grande destaque na geração dos resíduos, pois apesar de considerar apenas 24 inventários coletados até maio daquele ano, apresentou cerca de 1,5 milhões de toneladas de resíduos.

Neste relatório é possível notar a drástica redução da quantidade de relatórios considerados, quando comparado com os anos anteriores.

Após a publicação deste relatório há um novo salto temporal, até o ano de 2012 em que foi publicado um relatório sobre os resíduos sólidos urbanos, não mais industriais como os anteriores. Este relatório foi realizado com informações fornecidas pelos municípios e teve como critério principal o licenciamento ambiental. Com base nas informações de habitantes (cerca de 10,4 milhões de habitantes, dados do IBGE, 2010) e na estimativa de geração de resíduos por habitante, em torno de 0,887 Kg (DE ANDRADE, 2011), o valor diário de geração de resíduos no estado do Paraná foi estimado em 9,26 milhões de quilos. Considerando os mesmos critérios o valor estimado para o estado de São Paulo é de 36,18 milhões de quilos, já para Santa Catarina é de 5,54 milhões.

Outro dado interessante sobre a situação de regularidade dos municípios. Dos 399 municípios do Estado, apenas 185, o que corresponde a 46,4%, estavam com sua situação regular, tendo seus aterros sanitários licenciados pelo órgão ambiental. Entre os demais municípios, 30,3% (121 municípios) dispunham de aterros controlados e os demais 93 municípios (23,3%) encaminhavam seus resíduos para locais considerados como lixões.

Foi considerado, pelo IAT para elaboração do estudo, como aterro controlado um local de disposição final de resíduos que possui ao menos uma forma de controle ambiental, como por exemplo, controle de entrada, cobertura de resíduos, isolamento, entre outros. Um lixão, por outro lado, refere-se a um local que não possui nenhuma forma de controle ambiental sobre a disposição dos resíduos.

Em 2017, foi publicado um novo relatório sobre a destinação dos resíduos sólidos urbanos, sendo uma atualização dos dados apresentados em 2012. Neste caso, a geração de resíduos diária estimada foi de cerca de 12 milhões de Kg, cerca de 2,79 milhões de resíduos a mais que os dados anteriores. Este aumento leva em consideração o aumento da população entre os anos de 2012 e 2017. Considerando o mesmo critério de licenciamento apresentado no relatório anterior, foi verificado que 301 municípios (75,4%) apresentavam aterros sanitários devidamente licenciados pelo órgão ambiental. Além disso, apenas 6% dos municípios, cerca de 24, destinavam seus resíduos para locais considerados lixões.

Esta evolução indica uma motivação para a regularização da disposição final dos resíduos a fim de atender a PNRS que instituiu o fim dos lixões até 2014, prazo

que não foi atendido por diversos municípios. Conforme estabelecido pelo novo marco do saneamento básico (Lei Nº 14.026/2020) aprovado pelo congresso em 2020, municípios com até 50 mil habitantes devem regularizar sua situação até 2024. Dos 24 municípios irregulares todos se enquadram na característica citada anteriormente, uma vez que o município irregular com maior população possui cerca de 22 mil habitantes (IBGE,2010).

A situação dos municípios indicados no relatório de 2017 pode ter sido alterada, já que os municípios podem ter regularizado a disposição dos resíduos ao solicitar o licenciamento ambiental para um aterro sanitário no município, ter consolidado ou ingressado em um consórcio de municípios ou até mesmo terceirizado a destinação dos resíduos para uma empresa privada.

No ano anterior, em 2016, o IAT disponibilizou mais um relatório dos Inventários de Resíduos Sólidos Industriais. Para elaboração do diagnóstico apresentado foram considerados os dados de 252 inventários de resíduos, sendo gerados cerca de 17,9 milhões de toneladas.

Os diagnósticos mais recentes dos anos de 2018 e 2019 também se referem aos resíduos sólidos industriais e foram elaborados conforme os dados dos inventários de resíduos disponibilizados pelas indústrias licenciadas. Em 2018 foram considerados os dados de 842 inventários de resíduos, tendo como geração de resíduos cerca de 21,68 bilhões de toneladas de resíduos. Já no ano seguinte, 2019, foram gerados em torno de 12 bilhões de toneladas de resíduos, sendo considerados 956 inventários de resíduos.

Ao analisar as informações apresentadas ao longo dos relatórios disponibilizados é possível perceber o aumento na quantidade de resíduos gerados (Tabela 1). Enquanto no primeiro inventário registrado em 2002 acumulou cerca de 15 milhões de toneladas, o inventário mais recente de 2019 registrou a marca de 12 bilhões de toneladas de resíduos sólidos.

TABELA 1 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS POR ANO EM TONELADAS

Ano	Quantidade de Inventário
2002	15.740.936,14
2003 *	11.571,05
2004	179.620,80
2005	2.146.097,30
2006	1.461.047,80
2007	1.384.985,30
2008	957.966,90
2009 **	1.508.350,50
2016	17.926.438,06
2018	21.684.703.434
2019	12.169.002.277

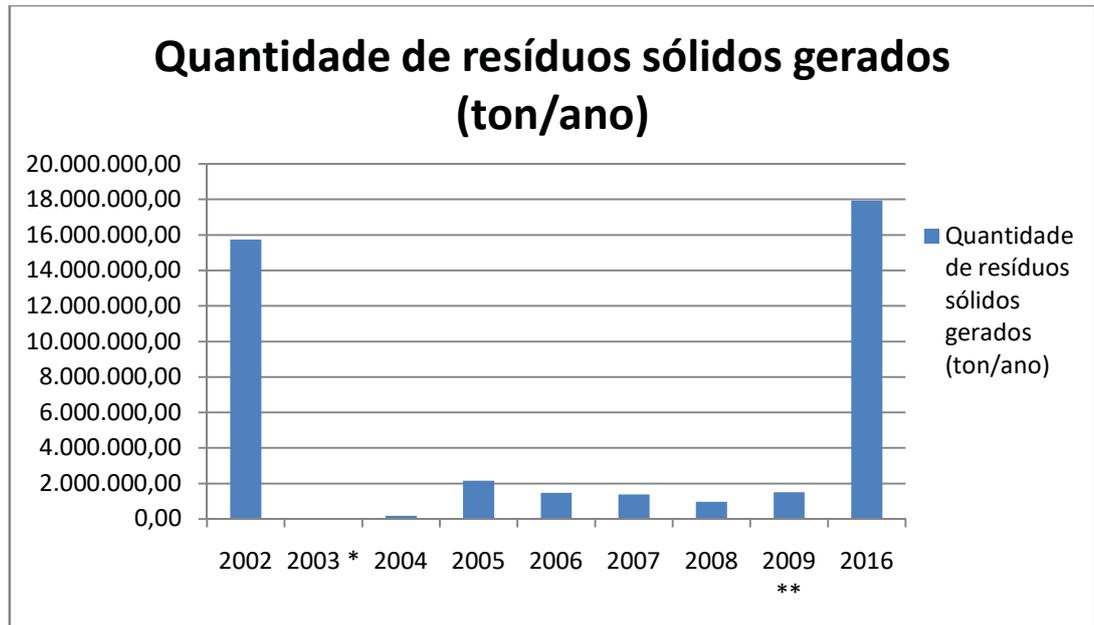
* Foram considerados apenas indústrias de pequeno porte da Região Metropolitana de Curitiba

** Foram considerados os inventários apresentados até maio de 2009.

FONTE: IAT (2002-2019).

Para a elaboração do Gráfico 1 foram considerados os valores dos anos de 2002 a 2016, uma vez que os valores de resíduos gerados nos anos de 2018 e 2019 são superiores aos demais e a evolução da quantidade de resíduos não ficaria clara.

GRÁFICO 1 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS POR ANO EM TONELADAS



* Foram considerados apenas indústrias de pequeno porte da Região Metropolitana de Curitiba

** Foram considerados os inventários apresentados até maio de 2009.

FONTE: IAT (2002-2016).

O aumento na quantidade de resíduos gerados deve-se a inúmeros fatores, o primeiro e mais claro é a quantidade de inventários considerados para cada diagnóstico. Enquanto para a elaboração do relatório de 2002 foram consideradas apenas 570 empresas, para o relatório de 2019 foram utilizados dados de 956 indústrias, um aumento de 67%. A Tabela 2 indica a evolução da quantidade de inventários de resíduos considerados ao longo dos anos.

TABELA 2 – QUANTIDADE DE INVENTÁRIOS POR ANO

Ano	Quantidade de Inventário
2002	570
2003 *	157
2004	21
2005	77
2006	56
2007	56
2008	31
2009 **	24
2016	252
2018	842
2019	956

* Foram considerados apenas indústrias de pequeno porte da Região Metropolitana de Curitiba

** Foram considerados os inventários apresentados até maio de 2009.

FONTE: IAT (2002-2019).

A adoção de uma plataforma online para o registro das informações dos inventários de resíduos pelo estado do Paraná, em 2015, torna a obtenção e a manipulação dos dados muito mais prática. Uma vez que os dados são apresentados de forma padronizada, problema destacado nos primeiros relatórios disponibilizados.

O aumento no número das indústrias e empresas ao longo dos anos também influencia na quantidade de resíduos gerados. Uma vez que atualmente para uma indústria obter seu licenciamento ambiental ela deve registrar anualmente seu inventário de resíduos sólidos industriais (CEMA, 2009).

Outro fator que pode ter influenciado no aumento da quantidade de resíduos sólidos gerados foi o aumento no número da população no estado do Paraná.

Enquanto a população nos anos 2000 era cerca de 9 milhões de habitantes, estima-se que a população atual seja de 11 milhões de habitantes (IBGE,2020). O aumento da população influencia diretamente na quantidade de resíduos gerados, já que estima-se que uma pessoa no Brasil gera cerca de 0,95 Kg de resíduos por dia (SINIS,2019). Dessa forma, considerando a população estimada para o ano de 2020, seriam gerados diariamente cerca de 10,9 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos diariamente. Esse valor não considera os resíduos gerados por indústrias ou empresas, o que torna o valor total de resíduos ainda maior.

8.2 DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO PARANÁ:

Ao observar os resultados dos relatórios de inventário de resíduos sólidos repara-se que a principal destinação final adotada pelas empresas é a destinação final externa, ou seja, fora da própria planta. Sendo que a maior forma de destinação externa utilizada é a de Reutilização/Reciclagem/Recuperação.

Nota-se também que ao longo da elaboração dos relatórios algumas informações foram atualizadas, como a nomenclatura da classificação dos resíduos e das destinações encaminhadas. Para quantificação da porcentagem de resíduos destinados para reutilização, reciclagem e recuperação, indicadas na Tabela 3, foram consideradas as destinações de reciclagem, reutilização e recuperação interna e externa. Além de coleta seletiva e sucateiros intermediários, em especial para os dados apresentados no relatório de 2002.

TABELA 3 – PORCENTAGEM DE RESÍDUOS DESTINADOS PARA REUTILIZAÇÃO/RECICLAGEM/RECUPERAÇÃO

Ano	Resíduos encaminhados para Reutilização/Reciclagem
2002	8,52%
2003*	93,55%
2004 – 2009**	33%
2016	90,4%
2018	17,09%
2019	18,1%

* Foram considerados apenas indústrias de pequeno porte da Região Metropolitana de Curitiba

** Foram considerados os inventários apresentados até maio de 2009.

FONTE: IAT (2002-2019).

Percebe-se uma variação da porcentagem de resíduos destinados para aterro sanitário (Tabela 4). Essa mudança pode ser resultante de diversos fatores como, por exemplo, a diferença na quantidade de resíduos considerada para cada diagnóstico apresentado. Além da redução já apresentada ao longo dos anos, espera-se que esse valor diminua ainda mais. O Estado do Paraná tem feito incentivos para a redução dos resíduos destinados para aterro, como por exemplo, a publicação da Portaria IAT Nº 248/2020, que proíbe a disposição final de alguns tipos de resíduos em aterros sanitários. Uma vez que alguns tipos de resíduos podem ser comercializados como matérias-primas para outras indústrias, através de associações de catadores de recicláveis, gerando renda para parte da população (SANTOS, 2012).

TABELA 4 – PORCENTAGEM DE RESÍDUOS DESTINADOS PARA ATERRO

Ano	Porcentagem dos resíduos destinados para aterro
2002	9,1%
2003*	2,05%
2004 – 2009**	11%
2016	8,5%
2018	14,59%
2019	13,7%

* Foram considerados apenas indústrias de pequeno porte da Região Metropolitana de Curitiba

** Foram considerados os inventários apresentados até maio de 2009.

FONTE: IAT (2002-2019).

É importante destacar que os relatórios disponibilizados ao longo dos anos não são padronizados e apresentam diversas diferenças de nomenclatura, coleta de dados e tipo de resíduos considerados. Contudo, estes relatórios refletem um panorama geral do gerenciamento dos resíduos sólidos no estado do Paraná, ao longo dos anos. Os inventários mais recentes tendem a representar de forma mais fidedigna a realidade, ainda assim é necessário levar em consideração que algumas indústrias podem não ter repassados esses dados para o órgão ambiental.

A informatização da coleta dos dados das empresas favorece a análise e elaboração dos relatórios de resíduos. A forma padronizada de publicação dos dados nos relatórios de 2016, 2018 e 2019, permite uma melhor divulgação dos dados coletados, facilitando a comparação entre os anos, sendo possível verificar de forma clara a melhora das informações disponibilizadas.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os dados apresentados ao longo deste trabalho, é possível perceber a importância dos instrumentos de gestão dos resíduos sólidos, estabelecidos pelas Políticas Nacionais e Estaduais de Resíduos Sólidos, para diagnosticar a atual situação da gestão dos resíduos num estado, município ou empresa.

No estado do Paraná fica clara a evolução das informações disponibilizadas ao longo dos anos. Os relatórios de Inventários de resíduos elaborados de 2002 a 2019 apresentaram diversas mudanças. Desde o aumento das indústrias e empresas participantes, a definições de nomenclatura e padronização dos resíduos e destinações consideradas. Com uma quantidade maior de dados, o diagnóstico da atual situação do estado apresentado nos relatórios pode ser considerado mais fidedigno à realidade.

A obrigatoriedade de alguns instrumentos nos processos de licenciamento, como a apresentação de planos de gerenciamento de resíduos sólidos e comprovação da entrega do inventário de resíduos sólidos são ações que devem ser mantidas e ampliadas pelos órgãos ambientais, visando compreender como a gestão dos resíduos está sendo realizada.

As informações apresentadas nos relatórios de inventário de resíduos sólidos podem ser consideradas como ponto de partida para a elaboração de novas políticas públicas que incentivem e valorizem a destinação adequada dos resíduos sólidos, como a redução do envio de resíduos para aterros, favorecendo a melhora na gestão dos resíduos.

10 REFERÊNCIAS

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PARANÁ. **Lei Estadual nº 12493, de 22 de janeiro de 1999**. Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências. Paraná, 1999.

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PARANÁ. **Lei Estadual nº 20607, de 10 de junho de 2021**. Dispõe sobre o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná e dá outras providências. Paraná, 2021.

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

BAIRD, C. **Química Ambiental**. 2ed. Porto Alegre: Bookman, 2002

BRASIL – **Lei 14.026/2020** – 15 de julho de 2020. Brasília: Poder Executivo Nacional, 2020.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de ago. de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 70, de 1 de outubro de 2009**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece condições e critérios e dá outras providências, para Empreendimentos Industriais. Paraná, 2009

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE- CONAMA. **Resolução Nº313/2002 - Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais**. Brasília, 2002.

DE ANDRADE, Rafael Medeiros; FERREIRA, João Alberto. A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL FRENTE ÀS QUESTÕES DA GLOBALIZAÇÃO. **REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, v. 6, n. 1, mar. 2011. ISSN 1982-5528. Disponível em: <<http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/118>>. Acesso em: 28 ago. 2021.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Economia Circular**. 2017. Disponível em: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

FERREIRA, ARILDO. **Gestão de resíduos sólidos urbanos em municípios do Paraná**. Revista Capital Científico, Brasília, v. 16, n. 2, p. 105-119, 1 abr. 2018. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/capitalcientifico/article/view/5172>. Acesso em: 6 jul. 2021.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Decreto nº 6674, de 3 de dezembro de 2002**. Aprova o Regulamento da Lei nº 12.493, de 1999, que dispõe sobre princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final

dos Resíduos Sólidos no Estado do Paraná, visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências. Paraná, 2002.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná: Relatório 15 – Produto 15 – Relatório Final do Plano de Ação.** Curitiba/PR, Agosto 2018. 321 p. Disponível em: <https://www.sedest.pr.gov.br/Pagina/Residuos-Solidos>. Acesso em: 3 jul. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . **Censo Brasileiro de 2010.** Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . **CONHEÇA CIDADES E ESTADOS DO BRASIL.** IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 18 ago. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2008 / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=283636>. Acesso em: 24 nov. 2021.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. **Portaria IAT nº 248, de 20 de agosto de 2020.** Altera a Portaria IAP nº 212, de 12 de setembro de 2019, que "Estabelece procedimentos e critérios para exigência e emissão de Autorizações Ambientais para as Atividades de Gerenciamento de Resíduos Sólidos". Paraná, 2020.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL . Secretaria Nacional de Saneamento (org.). **Do SNIS ao SINISA Informações para o planejar o Manejo de Resíduos Sólidos: Diagnóstico SNIS-RS 2019.** Brasília: [s. n.], 2020. 62 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/cardernos-tematicos>. Acesso em: 23 jul. 2021

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Linha do tempo.** 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/linha-do-tempo>>. Acesso em: 15 ago 2021.

SANTOS , Jaqueline Guimarães. **A LOGÍSTICA REVERSA COMO FERRAMENTA PARA A SUSTENTABILIDADE: UM ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS COOPERATIVAS DE RECICLAGEM NA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.** Revista Reuna, Universidade Federal de Pernambuco, v. 17, n. 2, p. 81-96, 30 ago. 2012. Disponível em: <https://revistas.una.br/reuna/article/view/422>. Acesso em: 27 nov. 2021.

SEDEST - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo. *In: Resíduos Sólidos* . [S. l.], 2020?. Disponível em: <https://www.sedest.pr.gov.br/Pagina/Residuos-Solidos#>. Acesso em: 5 jul. 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO (SEDEST), Instituto Água e Terra (IAT). **COMPLEMENTAÇÃO DO INVENTÁRIO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS DO ESTADO DO PARANÁ: RELATÓRIO FINAL - AVALIAÇÃO DO BANCO DE DADOS.** Paraná:

[s. n.], DEZEMBRO 2003. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Residuos-Solidos>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO (SEDEST), Instituto Água e Terra (IAT). **INVENTÁRIO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS – PARANÁ: DIAGNÓSTICO**. Paraná: [s. n.], DEZEMBRO 2002. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Residuos-Solidos>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO (SEDEST) (Paraná). Instituto Água e Terra (IAT) (org.). **INVENTÁRIO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS DO ESTADO DO PARANÁ: RELATÓRIO** Jan/2004-Mai/2009. Paraná: [s. n.], Junho 2009. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Residuos-Solidos>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO (SEDEST) (Paraná). Instituto Água e Terra (IAT); DIRETORIA DE CONTROLE DOS RECURSOS AMBIENTAIS. DEPARTAMENTO DE LICENCIAMENTO DE ATIVIDADES POLUIDORAS (org.). **RELATÓRIO DA SITUAÇÃO DA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO ESTADO DO PARANÁ 2012**. Paraná: [s. n.], Fevereiro 2013. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Residuos-Solidos>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO (SEDEST) (Paraná). Instituto Água e Terra (IAT); DIRETORIA DE CONTROLE DOS RECURSOS AMBIENTAIS. DEPARTAMENTO DE LICENCIAMENTO DE ATIVIDADES POLUIDORAS (org.). **RELATÓRIO DA SITUAÇÃO DO INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS NO ESTADO DO PARANÁ**. Paraná: [s. n.], Dezembro 2016. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Residuos-Solidos>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO (SEDEST) (Paraná). Instituto Água e Terra (IAT); DIRETORIA DE CONTROLE DOS RECURSOS AMBIENTAIS. DEPARTAMENTO DE LICENCIAMENTO DE ATIVIDADES POLUIDORAS (org.). **RELATÓRIO DA SITUAÇÃO DA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO ESTADO DO PARANÁ 2017**. Paraná: [s. n.], Julho 2017. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Residuos-Solidos>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO (SEDEST) (Paraná). Instituto Água e Terra (IAT); DIRETORIA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL E CONTROLE DA POLUIÇÃO DIRETORIA DE LICENCIAMENTO DE ATIVIDADES POLUIDORAS (org.). **RELATÓRIO DA SITUAÇÃO DO INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS NO ESTADO DO PARANÁ**. Paraná: [s. n.], Fevereiro 2021 – Dados coletados ao longo de 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO (SEDEST) (Paraná). Instituto Água e Terra (IAT); DIRETORIA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL E CONTROLE DA POLUIÇÃO DIRETORIA DE

LICENCIAMENTO DE ATIVIDADES POLUIDORAS (org.). **RELATÓRIO DA SITUAÇÃO DO INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS NO ESTADO DO PARANÁ**. Paraná: [s. n.], Abril 2021 – Dados coletados ao longo de 2019.